



(51) 国際特許分類6 H02J 1/00, B60R 16/02, G01R 31/02, E05F 15/16		A1	(11) 国際公開番号 WO96/26570
			(43) 国際公開日 1996年8月29日(29.08.96)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/00386 (22) 国際出願日 1996年2月21日(21.02.96) (30) 優先権データ 特願平7/32647 1995年2月21日(21.02.95) JP 特願平7/228238 1995年9月5日(05.09.95) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.)[JP/JP] 〒101 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP) 株式会社 日立カーエンジニアリング (HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD.)[JP/JP] 〒312 茨城県ひたちなか市高場2477番地 Ibaraki, (JP) (72) 発明者：および (75) 発明者／出願人 (米国についてののみ) 斎藤博之(SAITO, Hiroyuki)[JP/JP] 〒312 茨城県ひたちなか市田彦1220-46 ハイツダイアナ202 Ibaraki, (JP) 吉田龍也(YOSHIDA, Tatsuya)[JP/JP] 〒319-21 茨城県那珂郡瓜連町平野1603-64 Ibaraki, (JP)		坂本伸一(SAKAMOTO, Shinichi)[JP/JP] 〒310 茨城県水戸市白梅二丁目3番68号 ハイツ白梅101 Ibaraki, (JP) 紺井 満(KONI, Mitsuru)[JP/JP] 〒312 茨城県ひたちなか市東石川西古内3634-18 和イン勝田313号 Ibaraki, (JP) 堀部 清(HORIBE, Kiyoshi)[JP/JP] 〒316 茨城県日立市西成沢町三丁目14番10号 Ibaraki, (JP) (74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR SUPPLYING POWER TO A VEHICLE, SEMI-CONDUCTOR CIRCUIT DEVICE FOR USE IN THE SAME AND COLLECTIVE WIRING DEVICE FOR A VEHICLE OR AN AUTOMOBILE

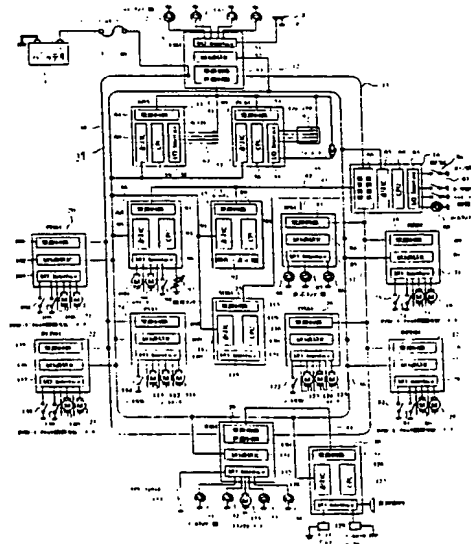
(54) 発明の名称 乗物の電力供給装置及びその方法、それに用いる半導体回路装置及び乗物あるいは自動車の集約配線装置

### (57) Abstract

A power supply wire is laid out in a loop fashion from a battery power supply, and a power supply relaying circuit is provided at a point along the power supply wire, whereby power is supplied to an electric load connected to a terminal unit of collective wires from the power supply relaying circuit. This can reduce the number of electric wires not only for control signals but also for power supply. The power supply relaying circuit may double as the terminal unit.

- 2 ... headlamp
- 3 ... battery
- 4 ... fusible link
- 8 ... horn
- 84 ... horn switch
- 9 ... injector
- 11 ... solenoid
- 15 ... navigator
- 31 ... tail lamp
- 32 ... trunk opener
- 35 ... fan motor
- 52, 70, 77, 84, 102, 109, 120, 131, 136  
... I/O communication IC
- 53, 84, 130 ... power supply switching and supply circuit
- 54, 61, 69, 74, 82, 89, 93, 101, 108, 115, 119, 126, 135 ... power supply circuit
- 57, 60, 65, 91, 95, 117, 128 ... communication IC
- 67 ... key and headlamp switches
- 68 ... room lamp
- 73, 80, 104, 140 ... motor
- 74, 81, 105, 139 ... P/W door lock related switch
- 86, 87, 88 ... display lamp

- 92 ... operation and display section
- 98 ... temperature sensor
- 99 ... blower motor
- 111, 112, 113, 123, 124, 125 ... seat motor
- 114, 122 ... seat switch
- 134 ... rear defogger
- A ... beacon
- B ... voice guide
- C ... control panel
- D ... display



# (57) 要約

バッテリ電源からループ状に電源線を配線し、その途中に電源中継回路を設置し、集約配線の端末ユニットに接続されている電気負荷に対して電源中継回路から電力を供給する。これによって、制御信号用の電線だけでなく、電源供給用の電線も減少させ得る。電源中継回路は端末ユニットが兼ねても良い。

## 情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LC	セントルシア	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LR	レソト	RU	ロシア連邦
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LS	レソト	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	ババルバドス	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GE	グルジア	MC	モナコ	SI	スロベニア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドバ	SK	スロバキア
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MK	マケドニア共和国	SS	ス威士チ
CA	カナダ	IE	アイルランド	ML	マリ	TD	チャド
CC	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MN	モンゴル	TG	タンザニア
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	モザンビーク	TR	トルコ
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KR	韓国	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CN	中国	KZ	カザフスタン	NO	ノルウェー	US	アメリカ合衆国
CU	キューバ			NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン
CZ	チェコ共和国					VN	ベトナム

## 明 細 書

乗物の電力供給装置及びその方法、それに用いる半導  
体回路装置 及び乗物あるいは自動車の集約配線装置

## 技術分野

本発明は電源から遠くはなれた複数の電気負荷の為の電力供給装置及びその方法に関し、それを用いる半導体回路装置及び制御情報送信用の集約配線装置に関する。

## 背景技術

従来の乗物の電力供給装置は、乗物に搭載した電源といくつかの電気負荷の一つ一つとの間は溶断ヒューズを介して長い電源線で接続されている。電源線がショートした時はこのヒューズを溶断して、電源から電気負荷を切り離している。

従来の乗物の電気負荷の制御においては、各電気負荷の制御の為のコントローラを統合して、通信機能と演算機能を有する少ないコントローラで複数の電気負荷の制御信号を演算し、通信線で接続された端末装置に制御信号を送信し、端末装置に接続されたいくつかの電気負荷を制御するいわゆる集約配線システムが知られている（例えば、米国特許第4,771,382号、5,113,410号、4,855,896号、5,438,506号等参照）。

しかし、電源線は、あいかわらず電源から各電気負荷乃至は電気負荷の駆動回路へ直線配線されており、電気負荷の数だけあるいはそれ以上の電源線が必要で、乗物の床や天上及びボディ内部は、電線で満たされていた。

従って本発明は、基本的には、乗物の新しい電力供給装置を提供する

ことを主目的とし、具体的には乗物の電力供給装置の電源線を減少させることを一つの目的としており、また別の発明では、溶断ヒューズをなくすことを目的としており、更に別の発明では、新しい電力供給方法を提供することを目的としており、更にまた別の発明では電力の供給に供する新しい半導体回路装置を提供することを目的としており、更に別の発明では電力供給制御システムと統合した新しい集約配線装置を提供することを目的としており、更に別の発明では、自動車の特定の電気負荷の新しい電力供給装置を提供することを目的としており、更にまた別の発明では、電源線がショートしたことを検出する新しい装置を提供することを目的としている。そしてこれらのそれぞれの目的は、以下に示されたあるいは特許請求の範囲に示された異なった解決手段により達成される。

#### 発明の開示

第1の発明では、電源の片側の極から2本の電源線を引き出し、この両方の電源線の両方から電気負荷が電力供給可能に構成したので一本の線がショートしても他の線から電力の供給を維持できるという新しい電力供給装置を提供することができた。

別の発明では、電源線と電気負荷との間に設けた中継回路の中に電源線と電気負荷との間の接続・遮断を制御する電氣的スイッチング装置を設け、電源線がショートした時はこのスイッチング装置を動作させて電気負荷を回路から切り離す様に構成するようにしたので溶断ヒューズをなくすことができた。

別の発明では、電源の一方の極に接続された電源線で閉ループの送電路を構成し、電気負荷の接続点の両側から電力を供給できる様にし、片

側の送電路にショートや断線が発生しても他側から電力の供給を継続できる様にしたので送電路の異常に対して無制御となる電気負荷の数を減らすことができた。

別の発明では、通信線と同じ様に電源線でネットワークを形成し、制御信号と電力とを合せ持った集約配線システムとしたので、電源線も集約され、電線の数が増減できた。

別の発明では、エアコンコントロールユニット、パワートレインコントロールユニット、ランプコントロールユニット、ナビゲーションユニット、アンチブレーキング制御ユニット、窓開閉用モータ制御ユニット、インストルメントパネルの表示回路制御ユニット、リアディフォが制御用ユニット、ビーコンコントロールユニット等の各電気負荷の電力供給装置を本発明の新しい電源供給装置で構成したので、自動車内のこれら電気負荷を、少ない配線で制御できるようになった。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した自動車の電源供給システム全体図。

第2図はその機能ブロック図。

第3図はその動作説明図。

第4図はその動作の状態遷移図。

第5図は本発明になる電源供給用の電源の外観図。

第6図はBCMの機能ブロック図。

第7図は電線の異常検出回路図。

第8図は切替回路の構成図。

第9図は電源切替の動作説明図。

第10図は電源回路の構成図。

第 1 1 図は遮断回路の構成図。

第 1 2 図は出力インターフェースの具体回路図。

第 1 3 図は入力インターフェースの具体回路図。

第 1 4 図は F I M の機能ブロック図。

第 1 5 図は D D M の機能ブロック図。

第 1 6 図は別の電源回路の構成図。

第 1 7 図は P D M , R R D M , R L D M の機能ブロック図。

第 1 8 図は I P M の機能ブロック図。

第 1 9 図は R I M の機能ブロック図。

第 2 0 図は D S M , P S M の機能ブロック図。

第 2 1 図は拡張コネクタの説明図。

第 2 2 図は T 型分岐コネクタの説明図。

第 2 3 図は拡張用電源供給モジュールの説明図。

第 2 4 図は各ユニットの入力データテーブルを示す図面。

第 2 5 図は各ユニットの出力データ（送信）テーブルを示す図面。

第 2 6 図は A B S , S D M , エアコンユニット, P C M , ナビゲーションユニットの出力データテーブルを示す図面。

第 2 7 図はバッテリー接続からの電源ネットワークの動作を示すフローチャート。

第 2 8 図は診断処理のフローチャート。

第 2 9 図は送信信号の割込みフローチャート。

第 3 0 図は定時間割込みフローチャート。

第 3 1 図はデータ送信処理フローチャート。

第 3 2 図は複合多重通信線の異常検出フローチャート。

第 3 3 図はスイッチング素子の異常検出フローチャート。

第 3 4 図は駆動負荷の異常検出。

第 3 5 図はパワーウィンドの制御フローチャート。

第 3 6 図はターンシグナルの制御フローチャート。

第 3 7 図はヘッドライトの制御フローチャート。

第 3 8 図はブレーキランプの制御フローチャート。

第 3 9 図はドアロックの制御フローチャート。

第 4 0 図はパワーシートの制御フローチャート。

第 4 1 図はトランクオープン制御の制御フローチャート。

第 4 2 図は I / O 通信 I C の回路構成図。

第 4 3 図は伝送データフォーマットの説明図。

第 4 4 図は通信 I C の状態遷移図。

第 4 5 図は通信バスのタイムチャート。

第 4 6 図はデータ通信回路の説明図。

第 4 7 図は送信回路のタイムチャート。

第 4 8 図はスケジュールカウンタの回路構成を示す図面。

第 4 9 図はスケジュールカウンタのタイムチャート。

第 5 0 図は V P W ジェネレータの回路構成を示す図面。

第 5 1 図は V P W ジェネレータのタイムチャート。

第 5 2 図は信号発成 R O M の回路構成を示す図面。

第 5 3 図は C R C ジェネレータの回路構成を示す図面。

第 5 4 図はデータ受信回路の構成図。

第 5 5 図は受信回路のタイムチャート。

第 5 6 図は V P W デコーダの回路構成を示す図面。

第 5 7 図は V P W デコーダのタイムチャート。

第 5 8 図は C R C チェッカの回路構成を示す図面。

- 第 5 9 図はクロックジェネレータの回路構成を示す図面。
- 第 6 0 図はクロックジェネレータのタイムチャート。
- 第 6 1 図は P C M のシステム構成図。
- 第 6 2 図は P C M の内部構成の詳細説明図。
- 第 6 3 図は出力インターフェースの詳細構成を示す図面。
- 第 6 4 図は別の出力インターフェースの詳細構成を示す図面。
- 第 6 5 図はデジタル入力インターフェースの詳細説明図。
- 第 6 6 図は I P M 負荷の接続状態を示す図面。
- 第 6 7 図は R I M 負荷の接続状態を示す図面。
- 第 6 8 図は P C M の従来システムの構成図。
- 第 6 9 図は P C M の基本制御フローチャート。
- 第 7 0 図はアナログ信号入力処理フローチャート。
- 第 7 1 図はエンジン回転数計測処理フローチャート。
- 第 7 2 図は基本制御フローチャート内の初期化処理フローチャート。
- 第 7 3 図は同エンジン制御処理フローチャート。
- 第 7 4 図は同 A T 制御処理フローチャート。
- 第 7 5 図は同シフト時の電源遮断処理の詳細フローチャート。
- 第 7 6 図は同負荷地落時の電源遮断処理。
- 第 7 7 図は同送信データ書込処理の詳細フローチャート。
- 第 7 8 図は同終了処理の詳細フローチャート。
- 第 7 9 図は多重通信データ受信処理フローチャート。
- 第 8 0 図は S D M のシステム構成図。
- 第 8 1 図は S D M モジュールの内部構成の詳細説明図。
- 第 8 2 図は B C M , I P M の負荷接続状態を示す図面。
- 第 8 3 図は S D M システムの従来構成を示す図面。



第 8 4 図は本実施例の S D M の基本制御フローチャートを示す図面。

第 8 5 図は基本制御フローチャート内のエアバッグ制御処理フローチャート。

第 8 6 図は同送信データ書込処理フローチャート。

第 8 7 図は多重通信データ受信処理フローチャート。

第 8 8 図は A / C コントロールユニットのシステム構成図。

第 8 9 図は同内部構成の詳細説明図。

第 9 0 図は出力インターフェースの詳細構成を示す図面。

第 9 1 図は I P M の負荷接続状態を示す図面。

第 9 2 図は従来の A / C コントロールユニットシステム構成図。

第 9 3 図は本実施例の A / C コントロールユニットの基本制御フローチャート。

第 9 4 図はアナログ信号入力処理フローチャート。

第 9 5 図は基本制御フロー中の A / C 制御処理フローチャート。

第 9 6 図は A / C 制御処理のドア開度設定処理のフローチャート。

第 9 7 図は同ブローファン風量設定処理のフローチャート。

第 9 8 図は同電源遮断処理の制御フローチャート。

第 9 9 図は基本制御フローチャート中の送信データ書込処理フローチャート。

第 1 0 0 図は同多重通信データ受信処理フローチャート。

第 1 0 1 図は A B S システムのシステム構成図。

第 1 0 2 図は A B S モジュールの内部の詳細構成図。

第 1 0 3 図は F I M の負荷接続状態を示す図面。

第 1 0 4 図は I P M の負荷接続状態を示す図面。

第 1 0 5 図は A B S システムの従来の構成を示す図面。

第 1 0 6 図は本実施例の A B S の基本制御フローチャート。

第 1 0 7 図は車輪回転速度計算処理フローチャート。

第 1 0 8 図は基本制御フローチャート中のブレーキ制御処理フローチャート。

第 1 0 9 図は基本制御フローチャート中の送信データ書込処理フローチャート。

第 1 1 0 図は同多重通信データ受信処理フローチャート。

第 1 1 1 図はナビゲーションシステムのシステム構成図。

第 1 1 2 図はナビゲーションシステムの内部の詳細構成図。

第 1 1 3 (A) 図は I P M の負荷接続状態説明図。

第 1 1 3 (B) 図は B C M の負荷接続状態説明図。

第 1 1 4 図はナビゲーションシステムの従来例を示す図面。

第 1 1 5 図はナビゲータの基本制御フローチャート。

第 1 1 6 図は基本制御フローチャート中の送信データ書込処理フローチャート。

第 1 1 7 図は同多重通信データ受信処理フローチャート。

#### 発明の実施するための最良の形態

第 1 図は本発明を適用した自動車のシステム全体図であり、第 2 図はその機能ブロック図である。3 はバッテリーであり、ヒューズブルリンク 4 を介して車両全体に対して電源を供給する。1 0 は、エンジンの燃料噴射量や点火時期の制御を行い、かつエンジントランスミッションの制御を行うパワートレインコントロールモジュール (P C M) であり、制御対象であるエンジン制御用のセンサやアクチュエータが数多く配置されたエンジンの近く (例えば吸気管外壁やサージタンクの内部等) に搭

載されている。PCM10には、エアフローメータや水温センサなどのいくつかのセンサや、インジェクタ9、エンジンクーリング用のファンモータ35など、電気負荷としてのアクチュエータ群が接続されている。

11はアンチブレーキングシステム(ABS)コントロールモジュールであり、ABS用アクチュエータに隣接したエンジンルームの後方に装着されている。16はエアコンディショナーコントロールユニット(A/C)でありA/C用センサおよびアクチュエータに隣接した助手席側のダッシュボード近辺に配置される。25はエアバッグコントロールモジュール(SDM)であり、センターコンソール近辺に搭載されている。15はナビゲーションコントロールモジュール(ナビ)であり、インストルメントパネルの表示部の近くに搭載している。30はビーコンコントロールモジュール(ビーコン)であり、トランクルームに設置される。14はボディコントロールモジュール(BCM)であり、ステアリング近辺のデバイスやキースイッチが接続され、ダッシュボード近辺に設置される。各モジュールには少なくとも演算処理装置(CPU)および他のモジュールとの間でデータの授受を行うための通信手段(通信IC)を有している。各モジュールはそれぞれのモジュールに接続されるセンサや電気負荷等のデバイスの近くに設置しており、各モジュールと接続されるデバイス間のハーネス長は短くなるようにしている。FRONT

INTEGRATED MODULE(FIM)5はヘッドランプ1, 6やターンシグナルランプ2a, 2b, 7a, 7bに隣接したエンジンルームの前方に配置されており、前記ヘッドランプ1, 6やターンシグナルランプ2a, 2b, 7a, 7bや近くに装着されているホーン8などを駆動するように接続されている。INSTRUMENT PANEL MODULE(IPM)17は、インストルメントパネルメータケース内に装着されているモジュールであり、インストル

メントパネル内のランプ類やメータ類を駆動している。DRIVER DOOR MODULE(DDM) 18, PASSENGER DOOR MODULE(PDM) 20, REAR RIGHT DOOR MODULE(RRDM) 27, REAR LEFT DOOR MODULE(RLDM) 22は、それぞれ運転席側、助手席側、後席右側、後席左側のドアに搭載されており、ドアロックモータ19, 21、パワーウィンドウ(19a, 20a)モータ73, 106やドアロックSW74, 105、パワーウィンドウSW75, 104、電動ミラー19b, 20bモータ(図示せず)などが接続されている。DRIVER SEAT MODULE(DSM) 26, PASSENGER SEAT MODULE(PSM) 24は、それぞれ運転席側、助手席側のシート下に装着され、電動シートモータ111~113, 123~125やシートSW114, 122などが接続されている。REAR INTEGRATED MODULE(RIM) 29は、テールランプ32, 33やターンシグナルランプ31, 34に隣接したトランクルームの前方に配置されており、前記テールランプ32, 33やターンシグナルランプ31, 34の他、トランクオープン用モータ133, リアディフォが134などを駆動するように接続されている。前記FIM5, RIM29, IPM17, DDM18, PDM20, RRDM27, RLDM22, DSM26, PSM24にはそれぞれ他のモジュールとの間でデータの授受を行うための通信手段52, 131, 84, 70, 102, 77, 136, 120, 109およびセンサ、スイッチ類や外部電気負荷が接続されている入出力インターフェース51, 132, 85, 71, 103, 78, 137, 121, 110を有しているが、本実施例では演算処理装置(CPU)は有していない。(もちろん、演算処理装置(CPU)を有していても良い。)各モジュール間でのデータの授受を行う多重通信線は、FIM5からBCM14間は線12, BCM14からRIM29間は線36, RIM29からFIM5間は線

39で接続しており、車両内にループ状に配線されている。それ以外のモジュールであるIPM17, DDM18, PDM20, RRDM28, RLDM22, DSM26, PSM24, PCM10, ABS11, A/C16, ナビ15, SDM25は、前記ループ状に配置された通信線12, 36, 39の近いところから分岐して、接続される。このように、各モジュールは接続されるデバイスの近いところに配置され、かつ自分に接続されていないデバイスの入力データおよび出力データは多重通信線を介して送受信されるので、それぞれのモジュールに必要なデータを得るために、離れたところにあるデバイスとの間を線で接続する必要がなくなるため信号伝送の為の配線すなわちハーネスを削減できる。バッテリー3からの電源線はヒューズブルリンク4を介して電源線40でFIM5に接続し、FIM5からBCM10間は電源線13, BCM10からRIM29間は電源線37, RIM29からFIM5間は電源線38で接続しており、多重通信線12, 36, 39と並行して車両内にループ状に配線されている。イグニッションキーSW67のON・OFF位置に関係なく動作する必要があるモジュールであるIPM17, DDM18, PDM20, RRDM27, RLDM22, DSM26, PSM24は、前記ループ状に配置された電源線13, 37, 38の近いところから分岐して、接続され電源供給される。FIM5からはPCM10, ABS11のエンジンルームに実装されているモジュールおよびアクチュエータなどに電源線41を介して電源を供給している。BCM10からは車室内に実装されているA/C16, ナビ15, SDM25やアクチュエータやセンサに電源線42, 43を介して電源を供給している。また、RIM29からはトランクルーム内に実装されているビーコン30やアクチュエータ・センサに電源線44を介して電源を供給している。この

ように電源線を車両内にループ状に配線し、そのループ状に配線された電源線から電源を入力し、その電源を各モジュールやアクチュエータ、センサなどに供給するようにしたモジュールをエンジンルーム、車室内、トランクルームにそれぞれ一つ配置するように構成している（本実施例では、それぞれFIM、BCM、RIMで構成している）ので、電源線が車両内を何重にもはい回ると言うことが無くなり車両内のワイヤーハーネスをさらに削減できる。

第2図はシステム機能ブロック図である。FIM5は、電源切換供給回路53、I/O通信IC52、I/O Interface51で構成される。電源切換供給回路53には、ヒューズブルリンク4を経由してバッテリー3の正極からの電源線が接続されており、同時に電源線38を経由してRIM29に接続されている。またバッテリーからの電源線は、電源切換供給回路53を介して電源線13によりBCM14に供給されており、かつ電源切換供給回路53からは電源線41を経由してエンジンルームに設置されているPCM10、ABS11のモジュールやインジェクタ9、ファンモータ35などのアクチュエータ、センサ類にも電源を供給している。I/O通信IC52は通信線12と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。I/O通信IC52が受信したデータで前記電源線41に供給する電源のON/OFFは制御される。I/O Interface51は、FIM5の近くに装着されているヘッドランプ類1、2、6、7やホーン8などのアクチュエータと接続されており、I/O通信IC52からの信号でこれらのアクチュエータを駆動し、かつFIM5に入力される信号（第2図では記載していない）をI/O通信IC52に伝達する。RIM29は、FIM5と同じ電源切換供給回路130、I/O通信IC131、I/O Interface132で構成さ

れる。電源切換供給回路130からは電源線44を経由してトランクルームに設置されているビーコン30のモジュールやアクチュエータ、センサ類（第2図では記載していない）にも電源を供給している。I/O通信IC131は通信線36と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。I/O Interface132は、RIM29の近くに装着されているテールランプ類31, 32, 33, 34やトランクオープン用モータ133, リアデフォッグ134などのアクチュエータと接続されており、I/O通信IC131からの信号でこれらのアクチュエータを駆動し、かつRIM29に入力される信号（第2図では記載していない）をI/O通信IC131に伝達する。BCM14は、電源切換供給回路66, 通信IC65, CPU64, I/O Interface63で構成される。電源線はBCM14の電源切換供給回路66とFIM5とRIM29の電源切換供給回路53, 130とで接続されており、3つのモジュールを経由してループ状に接続されている。BCM14は、運転席ダッシュボード近辺に装着されており、イグニッションキー、スイッチ、ヘッドランプスイッチ、ターンシグナルスイッチ、ハザードランプスイッチなどの運転席回りのスイッチ類67, センサ, 図示しないワイパーモータ, オートアンテナ用モータ等のアクチュエータがI/O Interface63に接続されている。BCM14はFIM5, RIM29の電源切換供給回路53, 130から供給する電源のON/OFFおよびFIM5, RIM29, DDM18, PDM20, RRDM27, RLDM22, IPM17, DSM26, PSM24の入出力をすべて集中的に管理して制御している。第6図に示す様に電源切換供給回路66からは、イグニッションキースイッチの状態に応じて車室内のモジュール（本実施例ではナビ15, A/C16, SDM25）やセンサ,

ルームランプ 68, ワイパーモータ, オートアンテナモータ等のアクチュエータに電源を供給している。通信 IC 65 は通信線 36 と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。CPU64 は自分に直接接続されている電気負荷に対する入力データおよび通信 IC65 で受信した他のモジュールからのデータを取り込み、そのデータを元にして演算処理を行い、その演算処理結果に応じて自分に直接接続されているアクチュエータの駆動信号を出力し、さらにその演算結果を他のモジュールに対して通信 IC 65 を経由して送信している。DDM 18, PDM 20, RRDM 27, RLDM 22 は、ドアに装着されたモジュールであり、電源回路 69, 101, 76, 135 と I/O 通信 IC70, 102, 77, 136, I/O Interface71, 103, 78, 137 で構成されている。電源回路 69, 101, 76, 135 は BCM 14, RIM 29, FIM 5 のモジュール間をループ状に接続されている電源線より電源の供給を受けてモジュールの電源および各アクチュエータ, センサに電源を供給するように構成されている。I/O 通信 IC 70, 102, 77, 136 は通信線と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。I/O Interface71, 103, 78, 137 は、それぞれのドア内に装着されているドアロックモータやパワーウィンドウ(以後 P/W と記す)モータなどのアクチュエータと接続されており、I/O 通信 IC 70, 102, 77, 136 からの信号でこれらのアクチュエータを駆動し、かつ P/W スイッチやドアロック関係のスイッチ類の入力信号を I/O 通信 IC 70, 102, 77, 136 に伝達する。DSM 26, PSM 24 は、それぞれ運転席, 助手席のシート下に装着されたモジュールであり、電源回路 119, 108 と I/O 通信 IC 120, 109, I/O Interface121, 110 で構成され



ている。電源回路119, 108はBCM14, RIM29, FIM5のモジュール間をループ状に接続されている電源線より電源の供給を受けてモジュールの電源およびアクチュエータ, センサに電源を供給するように構成されている。I/O通信IC120, 109は通信線と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。I/O Interface121, 110は、それぞれの近くに装着されているシートモータなどのアクチュエータと接続されており、I/O通信IC120, 109からの信号でこれらのアクチュエータを駆動し、かつシートスイッチ類の入力信号をI/O通信IC120, 109に伝達する。IPM17は、インストルパネルメータ内に装着されたモジュールであり、電源回路83とI/O通信IC84, I/O Interface85で構成されている。電源回路83はBCM14, RIM29, FIM5のモジュール間をループ状に接続されている電源線より電源の供給を受けてモジュールの電源およびアクチュエータ, センサに電源を供給するように構成されている。I/O通信IC84は通信線と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。I/O Interface85は、インストルメントパネルに装着されている表示ランプ類86, 87, 88などのアクチュエータと接続されており、I/O通信IC84からの信号でこれらのアクチュエータを駆動し、かつパネルに設けられたスイッチ類からの入力信号をI/O通信IC84に伝達している。PCM10, ABS11, ナビ15, A/C16, SDM25, ビーコン30は電源回路54, 61, 89, 93, 115, 126, 通信IC57, 60, 91, 95, 117, 128, CPU56, 59, 90, 94, 116, 127, I/O Interface55, 58, 96, 118, 129または操作・表示部92で構成されている。これらのモジュールはCPUを有し

ており、それぞれの制御対象に関する演算処理および通信制御を行っている。電源回路54, 61, 89, 93, 115, 126はBCM14, RIM29, FIM5から供給された電源を受けてモジュールの電源およびアクチュエータ、センサに電源を供給するように構成されている。通信IC57, 60, 91, 95, 117, 128は通信線と接続されており、他のモジュールとの間でデータの送受信をしている。I/O Interface55, 58, 96, 118, 129は、それぞれの近くに装着されているエンジンの燃料供給用インジェクタやABS用油圧バルブの駆動ソレノイド、ブロワモータなどのアクチュエータと接続されており、それぞれのCPUの演算結果によって駆動し、かつそれぞれの入力信号をCPU56, 59, 90, 94, 116, 127に伝達している。FIM5, RIM29, DDM18, PDM20, RRDM27, RLDM22, IPM17, DSM26, PSM24に内蔵されているI/O通信ICは、それぞれ固有の物理アドレスを有しており、通信線に自分の物理アドレスと同じアドレス信号が発生したらそれに続く信号を取り込み、その信号をI/O Interfaceに出力し、さらにその後自分に接続されている電気負荷からの入力データを通信線に出力し、また、自分自身に接続されている電気負荷に変化が発生したら、『自分の電気負荷からの入力データを送信する』という内容を表す機能アドレスを冒頭に送信した後、自分の入力データを通信線に出力するように構成されている。このように、通信の機能を限定しているためCPUを必要としないモジュール構成とすることが出来る。このI/O通信ICを有しているモジュールを総称して以後LCU(Local Control Unit)と記す。

BCM14, PCM10, ABS11, ナビ15, A/C16, SDM25, ビーコン30に内蔵されている通信ICは、CPUによって送受

信の制御が行われるように構成されている。すなわち送信を開始するタイミングも送信データもCPUからの信号で制御され、また自分固有の物理アドレスによる受信だけでなく機能アドレスに対してもその機能アドレスをCPUで判断し、その後のデータを取り込んだり無視したりすることが出来る。次に第3図を用いて動作を説明する。一つの実施例として運転席のドアに装着された助手席側のP/W上昇スイッチを押して、助手席のP/Wを上昇させる場合について説明する。運転席のドアに装着された助手席側のP/W上昇スイッチが押されると、DDM18に入力されている助手席P/W上昇SWの信号のレベルがハイからロウに変化する。この入力の変化がトリガとなって、DDM18のI/O通信IC70はI/O Interface71に接続されているすべての入力データの送信を開始し、通信線に信号を出力する。出力される信号には、DDM18の入力データの送信を表す情報と、実際の入力データを含んでいる。通信線に出力された情報は、すべてのモジュールに入力されるが、I/O通信ICは自分の物理アドレスではないのでその後のデータは無視する。通信ICを内蔵するモジュールは、それぞれその機能アドレスを判定してBCM14以外の通信ICはその後のデータは無視するようにCPUはプログラミングされている。BCM14はDDM18から出力されたDDMの入力データを取り込み、そのデータをもとに判断演算処理を行う。この判断演算処理は、データ受信直後に行っても良いが、本実施例では、定時間毎に実行されるようにしている。その判断演算処理の結果、助手席のP/Wモータを停止から駆動に変化させることになるので、BCM14は出力を変化させるべき助手席P/Wモータと接続されているPDM20の物理アドレスを通信線に出力した後、PDM20に接続されているすべてのアクチュエータに対する出力デー

タを送信する。BCM14から出力された通信線の信号は、全モジュールに入力されるが、自分の物理アドレスと一致するPDM20だけがデータを受信する。PDM20はその受信したデータをI/O Interfacel03に出力し、アクチュエータを駆動する。このとき、P/Wモータの信号がONされているので、P/Wモータが動作してP/Wを上昇させる。このような通信手順によれば、運転席のドアに装着された助手席側のP/W上昇スイッチを押して、助手席のP/Wを上昇させることができる。尚、図示していないが4ドア車の場合、P/W上昇スイッチはDDM18に4個、P/W下降スイッチも4個設けられている。このようにLCUの入力データはすべてBCM14に入力され、BCM14がそれらの入力データをもとにLCUに接続されているすべてのアクチュエータの駆動の制御データを演算し、LCUに対して通信によって送信している。このように、LCUの制御対象に対する演算処理をすべてBCM14が行っているので、LCUには演算処理を行うCPUを必要としない構成にすることが出来る。CPUを有しているモジュール間では、物理アドレスによる各モジュール間の送受信、機能アドレスによる複数モジュールへの同時送受信が行われる。一つの例として、車速データについて説明する。車速センサ1008AはPCM10に接続されており（第62図参照）、PCM10にて車速は検出されている。PCM10は、車速データを送信するという内容を表す機能アドレスを通信線に出力し、その後車速データを出力する。

LCUは機能アドレスを受信することは出来ないので、車速データを取り込むことは出来ない。この車速データを必要とするモジュール（本実施例ではナビ15、ABS11、SDM25、ビーコン30、BCM14）は、機能アドレスを判断して、車速データが送信されていると判

断すると、その後の車速データを受信して、それぞれの制御に反映させる。本実施例では、CPUを有するBCM14以外からのモジュールからはLCUの出力を直接制御することは出来ない。LCUを制御するのに必要な情報はすべてBCM14に入力され、BCM14を経由してLCUの出力は制御するようにしている。

第4図は動作の状態遷移図である。状態Aはバッテリーがはずれている状態であり全モジュールが電源OFFの状態である。状態Bはバッテリーが接続されているときには常に電源が供給されているモジュール（本実施例ではBCM14, FIM5, RIM29, DDM18, PDM20, RRDM27, RLDM22, IPM17, DSM26, PSM24）は動作しており、そのほかのモジュールには電源が供給されていない状態である。状態Cは、状態Bで電源が供給されているモジュールが、動作待機している、すなわちスリープしている状態である。状態Dは、イグニッションキースイッチがアクセサリ位置（以後ACC）にあり、状態Bで電源が供給されているモジュールは動作中であり、ACCがONの時に電源が供給されるモジュール（ナビ15, A/C16や本実施例では記載してないがラジオなど）に電源が供給され動作している状態、状態Eは、イグニッションキースイッチがイグニッション位置（以後IGN）にあり、状態Bで電源が供給されているモジュールは動作中であり、IGNがONの時に電源が供給されるモジュール（本実施例ではPCM10, ABS11, SDM25, ビーコン30）に電源が供給され動作している状態である。状態Aの時、バッテリーが接続されると、BCM14, FIM5, RIM29, DDM18, PDM20, RRDM27, RLDM22, IPM17, DSM26, PSM24は動作を始める。FIM5, RIM29, DDM18, PDM20, RRDM27,

R L D M 2 2 , I P M 1 7 , D S M 2 6 , P S M 2 4 の I / O

Interface は全ポート初期状態であるハイインピーダンス状態となり、I / O 通信 I C は待機状態となる。B C M 1 4 は、C P U 6 4 , 通信 I C 6 5 , I / O Interface 63 の初期化の後、全 L C U の I / O Interface の入出力方向と初期出力データを通信線から各 L C U に送信し、全 L C U の初期化を行う。その後、全 L C U の入力データを受信し、通常の制御に移行する。この状態の時、何らかの操作があるとそれに応じた制御（たとえばドアロック制御など）が行われる。この状態の時に、所定時間（本実施例では 30 秒）以上何の操作も行われず全出力が O F F の状態が継続すると、B C M 1 4 は、車は放置状態にあると判断し、状態 C のスリープ状態に移行する手順を実行する。まず、全 L C U に対してスリープ状態に移行するように通信線にスリープコマンドを少なくとも 1 回出力する。スリープコマンドを受信した L C U は、I / O 通信 I C の発振回路を停止するなどしてスリープ状態に移行する。B C M 1 4 はその後自分自身をスリープ状態にする。これにより、状態 C となる。状態 C のスリープ状態の時に、ウェイクアップ条件が成立するとシステムは、状態 B に移行し、動作を開始する。ウェイクアップの手順は、L C U の入力に変化すると、その通信 I C は通信線の電位を変化させ、その通信線の変化を B C M の通信 I C が検出すると、通信 I C が C P U に対してウェイクアップ信号を発生し、C P U は動作を始め、通信 I C を動作させ、その後通信 I C から全 L C U に対してウェイクアップするようにウェイクアップコマンドを送信して動作を開始する。全 L C U はそのウェイクアップコマンドにより動作を開始する。一つの例としては、車両放置状態の時すなわち状態 C の時に、車両の運転者がドアのキーシリンダにキーを差してドアをアンロックすると D D M 1 8 に接続されている

ドアアンロック検出スイッチの入力が変化すると上記手順でウェイクアップし、状態Bとなり、通常の動作を開始する。また、別のウェイクアップ手順はBCMに直接接続された入力信号が変化すると、その信号によりCPUのウェイクアップ信号が発生し、CPUは動作を始め、通信ICを動作させ、その後通信ICから全LCUに対してウェイクアップするようにウェイクアップコマンドを送信して動作を開始する。全LCUはそのウェイクアップコマンドにより動作を開始する。このようにして状態Cから状態Bに移行する。状態Bの時、ACCがONになると状態Dに移行する。BCM14に接続されているACC SWがONになると、BCM14は、ナビ15、A/C16や第2図には記載していないが、ラジオなどACCがONの時に電源供給されるモジュール、センサ、アクチュエータに対し電源切換供給回路66から電源の供給を開始する。また、通信線を介してRIM29の電源切換供給回路130から第2図には記載していないがCDチェンジャーなどに電源を供給するように制御信号を送信する。その制御信号を受信したRIM29は、電源切換供給回路130から電源の供給を開始する。状態Bおよび状態Dの時にIGNがONになると、BCM14は、SDM25のモジュールやセンサ、アクチュエータなどに対し電源切換供給回路66から電源の供給を開始する。電源が供給されたモジュール（本実施例ではSDM25）は、それぞれ初期化を行った後通常の動作を開始する。また、BCM14は通信線を介してFIM5やRIM29の電源切換供給回路53、130からそれぞれ線41、線44に電源を供給するように制御信号を送信する。その制御信号を受信したFIM5は、電源切換供給回路53から線41に電源の供給を開始する。電源が供給されたモジュール（本実施例ではPCM10、ABS11）は、それぞれ初期化を行った後通常の動

作を開始する。同様にその制御信号を受信したRIM29は、電源切換供給回路130から線44に電源の供給を開始する。電源が供給されたモジュール(本実施例ではビーコン30)は、初期化を行った後通常の動作を開始する。IGNがOFFになれば、状態Eから状態Dに遷移し、IGNがOFFでかつACCがOFFであれば状態Eから状態Bに遷移する。状態Dから状態Bに遷移する条件はACCがOFFになるときである。状態Aには、バッテリーをはずせばどの状態からでも遷移する。このように、BCM14からの多重通信による制御信号で車両全体の電源供給を管理するようにし、かつ電源供給するモジュールは電源供給されるモジュールやセンサ、アクチュエータの近くに配置しているので、電源供給線の長さを短くできる。

以下、本発明の一実施例の各要素を図面を用いて更に詳細に説明する。

#### <複合ケーブルの説明>

第5図は、電源線と多重通信線の内部構成図である。本実施例では、電源供給用の電源線13(37, 38)と多重通信線12(36, 39)そしてショートセンサを構成するシールド層5Aから成る2芯シールド線の構造がとられている。以下複合多重通信線5Zと呼ぶ。通常のシールド線と違うのは、シールド層に電位を与えている所である。端子5Cを通して所定の電位を与える事により、複合多重通信線5Zが車体に擦れたり、挟まれたりして絶縁樹脂製保護被膜5Bが破れた場合、まずシールド層が車体に接触してその電位がグランド(車体アース)に落ちるので、この電位を監視する事により、電源線の短絡事故発生の前兆を知る事ができる。また、このシールド層をコンデンサを使用して、グランドに低インピーダンスに接続する事により、高周波の外来ノイズの侵入や高周波ノイズの放出防止にも効果がある。さらに、シールド層を金属



にした場合、切断しにくい事から、電源線の短絡事故発生までの時間稼ぎにも効果がある。

この複合ケーブルについては、日本国特許出願 07 / 3 2 6 4 7 号に詳細に説明されている。

#### <BCMの説明>

第6図は、BCM（ボディ・コントロール・モジュール）の詳細ブロック図である。このモジュールは、ダッシュパネルの近傍に配置され、主に運転者が操作するスイッチ類の取り込みや、ダッシュパネル近傍に設置された他のコントロールユニットへの電源供給と、後述する電源多重通信線を使用しての電源ネットワークの中核としての制御を行うものである。

実際の制御方法は、後でフローチャートを用いて説明する。

BCM 14 は複合多重通信線 5 Z を介して、それぞれ、車両前方の電源管理を行う FIM（フロント・インテグレーション・モジュール）5，運転席側のドア関係の電源管理を行うDDM（ドライバ・ドア・モジュール）8，助手席側のドア関係の電源管理を行うPDM（パッセンジャ・ドア・モジュール）、助手席側の後部ドア関係の電源管理を行うRLDM（リア・レフト・ドア・モジュール）、運転席側の後部ドア関係の電源管理を行うRRDM（リア・ライト・ドア・モジュール）、インストルメントパネルの運転席前方のメータパネル関係の電源管理を行うIPM（インストルメンタル・パネル・モジュール）、車両後部の電源管理を行うRIM（リア・インテグレーション・モジュール）、運転席側シートの電源管理を行うDSM（ドライバ・シート・モジュール）、そして助手席側シートの電源管理を行うPSD（パッセンジャ・シート・モジュール）の9つの電源管理を行う各モジュールに接続されており、これ

らを一括集中制御している中枢である。

したがって、これらの中では唯一、マイコンを内蔵している。なお、BCMにだけマイコンを内蔵したのは、コスト的に安価にシステムを構成できるからであり、すべてにマイコンを内蔵しても差し支えない。

BCM14は閉、ループを形成する複合多重通信線5Zに入力端子14Aで接続されている。この為BCM14は2系統の複合多重通信線5Zに接続されており、それぞれ、通信線12, 36は、内部通信線601, 602を介して論理和がとられ、通信IC65に輸入されて多重通信が行われる。論理和をとっているのは、他方が断線や短絡しても、もう片方に影響を与えない為である。

シールド線5Cの電位信号は、内部信号線604, 605を介して短絡検出回路606に輸入された後、シールド線5Cの状態信号がマイコン64に輸入され、複合多重通信線5Zの異常検出の手段に使用される。

第7図に短絡検出回路6の詳細を示す。本実施例では、モジュール間にあるショートセンサ用シールド線5Cが抵抗器R1とR2によりVcc(5V)の半分の電位である2.5Vの電位に固定されている。また、R1は、ショートセンサが短絡した場合の電流制限も兼ねている。Sは比較器であり、抵抗器R3ないしR6でシュミット回路を構成している。このシュミット回路のしきい値は、2.5Vよりも低い電圧に設定されており、ショートセンサの電位が、しきい値よりも低くなった場合、比較器Sが“H”を出力するようになっている。したがって、短絡検出回路6の出力信号が“H”の場合、ショートセンサの電位が低くなっている。つまり、ショートセンサが電位の低いものと接触している事を示しており、結局の所、複合多重通信線が損傷し、車体アースに接触している事になる。

電源線は、内部電源引き込み線 608, 609 により、電源切替回路 610 に入力されるパスと、ダイオードによる論理和をとり、電源回路 611 に入力されるパス 612 に分配される。ダイオードを通過する方は、電源切替回路 610 内部のスイッチが完全に OFF となっても、マイコン 607 や通信 IC 65 への電源供給が遮断されないようにする為に使用している。

電源切替回路 610 は、マイコン 64 により電源切替信号 613 で制御されており、内部電源引き込み線 608, 609 のどちらの電源線を使用するかを切り替える回路である。この目的は、2 系統の電源多重通信線を内、どちらか一方が損傷を受けて、電源を供給できない状態となっても、他方へ影響を与えない様にする為のものであり、こうする事により、万一、電源多重通信線が車体アースへ短絡する様な事があっても、電源切替回路間で損傷した部分を開放する事が出来る様になる。

電源切替の必要な状況と、切替スイッチの状態を第 8 図と第 1 表に示す。

第 1 表

	通常時	故障検知	故障検知
SW-A	ON	OFF	ON
SW-B	ON	ON	OFF

また、実際の状態を第 9 図を用いて説明する。理解が容易なように、第 9 図では、電源切替回路に注目して拡大して示してある。第 9 図は、FIM と BCM 間の電源多重通信線が車体アースに短絡した場合の電源切替回路の状態を表しており、FIM 側のスイッチ B が OFF、BCM 側のスイッチ A が OFF となって、車体アースに短絡した箇所の電源線

の回路が遮断され、電流が流れなくなる。

電源回路 4 1 1 (6 1 1) には、前記した通り、2つの電源入力パスがあるが、その詳細を第 10 図を用いて説明する。第 10 図は、電源回路 4 1 1 (6 1 1) の内部ブロック図であり、入力として電源切替回路 4 1 0 (6 1 0) からの電源と、前記したパス 4 1 2 (6 1 2) の2つがある。内部回路は、2つの独立した回路構成からなっており、共通した回路ブロックとして、バッテリーの(+)端子、(-)端子を逆に取り付けても回路が破損しない様にする電源逆接保護回路、運転中にバッテリー端子が外れた場合等に発生する高電圧から保護するサージ保護回路、バッテリー電圧の急激な変化を抑制するローパスフィルタがある。電源切替回路 4 1 0 (6 1 0) からの、これらの回路を通過したバッテリー電源は、電源管理を行う各モジュールに接続される負荷を駆動する電圧源 4 1 4 (6 1 4) として使用される。

パス 4 1 2 (6 1 2) からの電源は、この後、さらにコネクタや端子のチャタリングにより発生する、短時間の電源断絶が発生しても、制御回路への電源供給が途絶えない様にする電源瞬断補償回路と制御回路用の電源(本実施例の場合 5 V)を生成する定電圧電源回路である制御回路駆動電源生成回路を通過させ、マイコン 6 4 や通信 IC 6 5 等の駆動電源として使用している。

電源回路 6 1 1 から出力された電源線 6 1 4 は、制御ユニット用供給電源スイッチング回路 6 1 6 と遮断回路 6 1 7 に入力される。制御ユニット用供給電源スイッチング回路 6 1 6 は、BCMに接続される他のコントロールユニットへ電源供給を行うスイッチング回路で、マイコン 6 4 の制御信号線 6 1 8 により ON-OFF される。ちなみに、現在の車両に使用されている各種コントロールユニット(たとえば、PCM,

A B S等)は、その内部に、バッテリー電圧が異常電圧となってもコントロールユニットが故障しないように、電源保護回路が挿入されている。この回路は、前記した第10図で説明した電源回路611のものと同様のものである。本発明の様に、電源供給モジュールを使用して各種コントロールユニットに電源供給を行う形態とし、電源供給側に、この電源保護回路を内蔵すれば、電力を供給する各種コントロールユニットから電源保護回路を削除する事が可能となる。つまり、電力を供給させる各種コントロールユニットが多ければ、電源の保護回路を削除できる分、コストダウンさせる事が出来る。

なお、本実施例では、キーSWのアクセサリACC接点629がONの場合、ナビユニット42への電源供給が行われ、さらに、キーSWのイクニッションON接点630がONになった場合、SDM25、エアコンユニット16への電源供給が開始される。STはキーSWのスタータ起動スイッチである。

遮断回路617は、以下に示す、2つの状況に対応するために設けてある。

まず1つ目は、使用していない時の出力インターフェース621に内蔵されるドライバ621Aの電流消費を削減する目的で使用される。本実施例で使用しているドライバは第12図に示すようにIPD(インテリジェント・パワー・デバイス)と呼ばれるもので構成されている。このIPDはドライブする負荷の短絡、切断を診断回路621Cで診断し、その診断結果をマイクロコンピュータ64へ出力するとともに、この診断回路621Cには素子621Bに過電流が流れた時これを検知して自らを破壊する事の無い様駆動信号622aを制御し、電流を制限する保護回路まで備えている。この為、素子621Bを作動させていない時の

電流消費（暗電流）が通常の駆動素子よりも大きい。従って大量に使用すると、バッテリー上がりの危険がある。これを防止する為、ドライバ 6 2 1 A を駆動する必要がないときはドライバ 6 2 1 A にかかる電源をその上流で遮断し、電流を消費させなくする。

2 つ目は、ドライバ 6 2 1 A 自体が故障した場合の保護の為である。即ちマイコン 6 4 が駆動信号を出力していないにも関わらず、負荷への電源供給をしている場合、従来はそれを止めるすべが無かったが、本実施例では遮断回路 6 1 7 をマイコン 6 4 からの遮断信号 6 1 9 a を遮断し、ドライバにかかる電源をその上流で遮断して、負荷への電源供給を停止させる。

遮断回路 6 1 7 の具体構成図を第 1 1 図に示す。遮断回路 6 1 7 は、F E T のような半導体を使用しスイッチング素子 6 1 7 A とこのスイッチング素子 6 1 7 A の O N - O F F 状況をモニタする状態検出回路 6 2 1 D で構成されており、通常はマイコン 6 4 からの駆動信号 6 1 9 a で O N している。状態検出手段 6 2 1 D からのモニタ信号によってマイコン 6 4 が素子 6 1 7 A の異常を検出した時にも駆動信号 6 1 9 a は消滅され、素子 6 1 7 A は O F F されている。素子 6 1 7 A の動作を表 2 に示す。

第 2 表

通常時	出力ドライバ故障	未使用時
O N	O F F	O F F

通信 I C 6 5 は、複合多重通信線に内蔵される多重通信線を使用して、他のモジュールとの間でデータ通信を行う専用の I C であり、通信で得られた情報や、送信したいデータは、マイコン 6 4 と接続されているデ

ータバス 620 により、やりとりが行われる。

出力インターフェース 621 は、モジュール 14 に接続される各種電気負荷装置を駆動する複数のドライバ 621 A が内蔵されているもので、第 12 図にそのドライバの一つを示す。この出力インターフェース 621 は、前記した診断回路 621 C を有す I P D と、I P D が正常に作動しているかどうかを確認する状態検出回路 621 D で構成されている。

マイコン 64 と接続されている信号線群 622 は、第 12 図に示す様に、診断信号 622 b，駆動信号 622 a，素子診断信号 622 c の 3 つの信号で構成されている。

駆動信号 622 a は、I P D を O N させる信号で、これが “H” の時、電源線 614 a の電力が電気負荷であるルームランプ 32 に出力され、ランプが点灯する。

診断信号 622 b は、I P D の機能状態を表すもので、負荷が短絡状態にあるか開放（断線）状態にあるかを知らせるための診断信号線である。

素子診断信号 622 c は、先ほど述べた I P D 素子 621 A 自体の故障を検出するための故障診断信号である。

B C M に接続されるルームランプ 32 が、短絡，解放している場合、また、I P D 素子が故障している場合をいかにして検出するか、第 3 表を用いて説明する。

第3表

	正常動作時		異常動作時			
			素子異常		負荷開放	負荷短絡
駆動信号	H	L	L	H	L	H
診断信号	H	L	—	H	H	L
素子診断信号	H	L	H	L	L	L

先ほど述べた通り、IPDには素子自体に、接続される負荷の状態を判断できる機能があり、第3表に示す様に、診断信号と、駆動信号の関係から「負荷解放」と「負荷短絡」を判断する事ができる。

一方、IPD素子自体が故障してしまった場合、診断信号も信用出来なくなる為、第12図に示す様に、IPDの出力信号を素子診断信号として監視する様にしている。インピーダンス変換器A、抵抗器Rは、IPDへの電氣的な影響を防止する働きと、素子故障診断信号が解放された場合に信号レベルを安定させる働きがある。

この回路は、結局の所、ルームランプ32（負荷）にかかる電圧を監視しており、駆動信号、診断信号、素子診断信号の3つを監視する事により、第3表に示す、すべての状態を把握する事が可能となる。第3表で、「—」（スラント）になっている部分は、“H”，“L”のいずれでも良い事を示している。したがって、駆動信号が“H”、診断信号が“H”であり、その時の故障診断信号が“L”である場合は、IPDの出力状態が正常という判断にも関わらず、出力が行われていない事を示しており、また、駆動信号が“L”であり、その時の故障診断信号が“H”である場合、IPDを駆動していないにも関わらず、IPDの出



力状態が正常という判断にも関わらず、出力が行われていない事を示しており、また、駆動信号が“L”であり、その時の故障診断信号が“H”である場合、IPDを駆動していないにも関わらず、IPDの出力が行われている事を示している。

この場合、両者とも異常状態であるため、IPDが故障していると判断して差し支えない。そして、このような事態となった場合、運転者等に異常発生している旨を音や警告ランプ等で知らせ、且つ遮断回路617のスイッチング素子617AをOFFにする事により、2次災害を未然に防止する事ができる。この様なドライバ621は、出力インターフェース621の中に少なくとも接続される電気負荷の数だけ設けられている。

入力インターフェース623は、BCMに接続されているスイッチ群25～31の内、どのスイッチがONされているかを判断する為の波形整形回路の集合体である。内部回路を第13図に示す。第13図で、回路が1つしか記載されていないのは、すべて同一回路であるので省略している為であり、実際は、スイッチの数量分だけ同一回路が内蔵される。各スイッチは、抵抗器R10によりバッテリー電圧（電源線14）にプルアップされており、その後、抵抗器R11とコンデンサC10によって構成される低域通過フィルタを通りツェナーダイオードZ10により高電圧側がクランプされる。つまり、スイッチがOFFの時、“H”が出力され、ONの時“L”が出力される様になる。これらの信号は、入力信号線624によりマイコン64に入力される。

なお、BCMの入力インターフェース623に接続されるスイッチには、左右折の意志表示に使用するターンスイッチの左右信号発生用の2つのスイッチ、車幅灯と前照灯を点灯するための2つのライトスイッチ、

キースイッチによって制御されるアクセサリ電源スイッチ 6 2 9 とイグニッション電源スイッチ 6 3 0 とエンジン始動モータを ON するスイッチ 6 3 1 の 3 つのスイッチがある。実施例では BCM の出力インターフェース 6 2 1 には更にオートアンテナ用モータ 6 3 3, ワイパーモータ 6 3 4 が接続されている。

入力インターフェース 6 2 3 にはオートアンテナスイッチ 6 3 5, ワイパースイッチ 6 3 6 と速度切換用抵抗 6 3 6 a, サイドミラーコントロールスイッチ 6 3 7 が接続されている。

以上の様に、車内にループ状に電源線を配線し、この電源線の途中あるいは電源線から分岐した電源線に電気負荷をコントロールする為の BCM, FIM 等のコントロールユニットと接続し、末端の電気負荷へはこのコントロールユニットの電源線から電源を供給する様にしたのでコントロールユニットへの複数の電源線を長くはい回す必要が無くなり、電源ラインの省線化に効果がある。さらに集約配線システムと統合したので多数の操作スイッチの情報も一括して取り込むことができ、このスイッチ情報をデータ通信線に乗せることにより、各スイッチへのワイヤーハーネスも短いもので済むので、省線化につながる。尚、BCM 1 4 のコネクタ部 1 4 A と出力インターフェース 6 2 1 及び出力端子 1 4 B との間に形成された電源切替供給回路 6 6 (破線部) は、電源中継回路と考えることができる。そして、BCM 自体は電源中継端末の一つと考えることができる。

#### < FIM の説明 >

第 1 4 図は、車両の前方に配置され、車両前方の電源管理を行う FIM のブロック図である。基本的に、BCM との相違は、マイコンが無い事と入力インターフェース回路が無い事であり、それに伴い、マイコンへ

入出力していた信号が通信 I C 5 2 へ入力されている事である。

本実施例では、F I M は、A B S 制御ユニット 1 1 と A B S ソレノイド 6 2 の電源供給、P C M 制御ユニット 1 0 とエンジン冷却用ラジエータのファンモータ 3 5 とエンジンへの燃料噴射インジェクタ 9 の電源供給を行うグループと、ホーン 8，ヘッドランプ 1，6，クリアランスランプ 1 a，6 a，前方ターンシグナルランプ 2 a，2 b，7 a，7 b の駆動を行うグループの 2 つを制御しており、入力信号の取り入れが無い  
ため、B C M にあった入力インターフェースは削除してある。

B C M に使用されていた通信 I C 6 5 と F I M に使用している通信 I C 5 2 は、タイプの違うものを使用している。前者は、マイコンとセットで使用しなければデータ通信を行うことができないタイプであるが、後者のものは、マイコンが無くともデータ通信が可能なタイプを使用している。後者の通信 I C 5 2 の詳細は、後で述べるが、この様にマイコンを使用せずにデータ通信が可能になると、通信対象のユニットに必ずしもマイコンを内蔵する必要が無くなるため、コストダウンにつながるメリットがある。

F I M の短落検出回路 4 0 6，電源切替供給回路 5 3 を構成する切替回路 4 1 0，電源回路 4 1 1，遮断回路 4 1 7，スイッチング回路 4 1 6 及び出力インターフェース 4 2 1 は、先に説明した B C M のものと同一構成であるので説明を割愛する。また、動作の詳細は、後述するフローチャートで説明する。

#### < D D M の説明 >

第 1 5 図は、運転席側ドアの内部に内蔵される電源供給モジュール D D M 1 8 の内部ブロック図である。ドアには可動するヒンジ部があり、また、ワイヤーハーネスを配線する空間の確保が厳しいため、本実施例

では、複合多重通信線をループ状に配線する事を避け、第 2 2 図に示す T 型分岐コネクタ 5 0 A によって分岐された 1 本の複合多重通信線 5 Z a に D D M を接続する構成をとっている。したがって、B C M や F I M に見られた電源切替回路 4 1 0, 6 1 0 は、採用されていない。

基本的に、遮断回路 5 1 7, 出力インターフェース 5 2 1, 入力インターフェース 5 2 3 の構成は、B C M や F I M と同様であり、電源回路 5 1 1 が簡略化されているのが特徴である。

電源回路 5 1 1 の詳細を第 1 6 図に示す。電源切替回路が採用されていない為、電源が完全に遮断されることが無いので、B C M では独立していた 2 つの電源経路が、1 つにまとめられており、ローパスフィルタと電源瞬断補償回路との間からドライバ駆動用電源が分岐している。電源回路の他の回路構成自体は、第 1 0 図と同一なので説明は省略する。

D D M 1 8 は、主に、パワーウィンド P / W を動作させるスイッチ 7 5 とモータ 7 3, ドアロックを動作させるスイッチ 7 4 とモータ 1 9, そしてドアがロック状態にあるかどうかを検出するスイッチ 7 4 A で構成されている。またサイドミラー 1 8 1 を駆動するモータ 1 8 1 A も出力インターフェース 5 2 1 に接続されている。サイドミラーモータ 1 8 1 A のコントロールスイッチは、B C M の入力インターフェース 6 2 4 に接続されている。なお、ドアロックを動作させるスイッチ 7 4 は、運転席側のみ設定されているスイッチで、このスイッチを操作する事により、すべてのドアロックを一括動作させる事ができるようになっている。

全体的な動作は、後でフローチャートを用いて説明する。

#### < P D M, R R D M, R L D M の説明 >

第 1 7 図は、運転席ドア以外のドア内部に内蔵される電源供給モジュールの内部ブロック図である。この場合、助手席ドア内部に内蔵される

P D M、後席右側ドア内部に内蔵される R R D M、後席左側ドア内部に内蔵される R L D Mを指している。

これらのモジュールは基本的に D D Mと同一構成で、入力インターフェース 7 2 3にはパワーウィンドの U P - D O W Nスイッチ 104 (82, 1 3 8) 及びドアロックセンサ 1 0 5 (8 1, 1 3 9) が接続されており、出力インターフェース 7 2 1にはドアロックモータ 2 1 (2 8, 2 3)、P / Wモータ 1 0 6 (8 0, 1 4 0) が接続されている点異なる。

尚、P D Mにだけ出力インターフェースにサイドミラーモータ 181Bが接続されている。

#### < I P Mの説明 >

第 1 8 図は、運転席メータパネル内部に設置される I P Mの内部ブロック図である。I P Mは、B C Mで入力出来なかった入力信号の取り込みと、メータパネル内に設置されている各種表示灯、警告灯を駆動するモジュールである。本実施例では入力インターフェース 8 2 3に、パーキングブレーキスイッチ 9 3 0, フットブレーキスイッチ 8 3 1, トランクオープンスwitch 8 3 2 等が接続されており、出力インターフェース 8 2 1に表示灯、警告灯としてヘッドランプやストップランプ等のランプ警告灯, S D M警告灯, A B S警告灯, 複合多重通信線の異常警告灯、などが接続されている。

本モジュールも基本的に D D Mと同一の回路構成で、入力インターフェースと出力インターフェースに接続される装置が異なるだけである。

#### < R I Mの説明 >

第 1 9 図は、車両の後部に配置される R I Mの内部ブロック図である。R I Mは F I Mと同様な構成となっており車両の後部に集中している電

気負荷を駆動する電源供給モジュールである。

本実施例では、トランクオープン用モータ930、テールランプ931、ストップランプ932、ターンシグナルランプ933を駆動する。また電源回路911から、電源線914a、スイッチング回路916を介してビーコンユニット30が接続されている。ビーコンユニットは第2図に示す如く、I/Oインターフェース129にコントロールパネルとディスプレイ及び音声案内用スピーカーが接続されている。

内部ブロックの構成は、入力インターフェースがない点が異なるだけで他の回路はFIMと同一であるので説明は省略する。

#### <DSM, PSMの説明>

第20図は、運転席シート、助手席シート近傍に配置されるDSM, PSMの内部ブロック図である。DSM, PSMは、それぞれのシート位置（前後スライドと前後リクライニング及び高さ）を調整するのにモータを使用しており、調整するためのスイッチがシート部に付いている。そして、DSM, PSMの入力インターフェースには、それぞれのスイッチが出力インターフェースにはそれぞれのモータが接続されている。

以上の様に、電源供給路で接続された電源供給モジュールを、電源供給が必要なコントロールユニットと一緒に配置したり、駆動する電気負荷の集中する近傍に配置する事により、コントロールユニットへの複数の電源供給ラインや電気負荷への電源供給ラインを統合でき、またその長さを短かくできるので、電源ラインの省線化に効果がある。さらに集約配線システムと統合したので多数ある操作スイッチの情報も一括して取り込み、スイッチ情報をデータ通信線に乗せることにより、各スイッチへのワイヤーハーネスも短いもので済むので、省線化につながる。また、電気負荷への電力供給を制御するスイッチング素子を半導体を使用

してインテリジェント化すると共に遮断回路を設けたので電気負荷の短絡時にもこの素子が破壊しない様に保護でき、その結果車両のヒューズボックスと個々の電気負荷の為に溶断ヒューズを廃止する事が可能となるメリットがある。

#### <コネクタの説明>

ところで、BCMやFIMにみられるような電源線と一体にした複合多重通信線が2系統入力されるモジュールには、第21図に示すコネクタ5Wが使用される。第21図で配線側コネクタ5Wにモジュールを接続するときは、ダミーコネクタ5Xをはずしかわりにモジュールのターミネータを差し込み接続する。第6図と同じ符号は同じ部品を示す。

DDMやPDMにみられるような複合多重通信線が1系統入力されるモジュールには、第22図に示す分岐コネクタが使用されている。第22図において、電源線からモジュール用の電源線を分岐する時は、電源線を分離してそれぞれの端部に配線コネクタを取付け、これをT型分岐コネクタの2端子に差し込み他の一つの端子にモジュール側の配線コネクタを差し込み接続する。

#### <拡張モジュールの説明>

一方、近年、車両を購入した消費者がカーオーディオやナビゲーション装置等を取り付ける事が多くなっており、この様なニーズに対応すべく、車両の助手席ダッシュパネル近傍やトランクルーム内に電源供給モジュールを追加できる拡張用の端子を設置しておく、安全で簡単に電源供給を行う事が可能となる。

電源多重通信線が2系統必要なところには、第21図のタイプの拡張コネクタに、ターミネータと呼ばれるダミーのコネクタを接続してループを構成しておき、使用する時は、BCMタイプの電源供給モジュール

をターミネータをはずしてモジュールのコネクタを代わりに差し込む様にする。また、電源多重通信線が1系統で良いと思われる部分には、第22図に示すT型の拡張分岐端子を挿入し、使用しない時はモジュール接続側端子にカバーを取り付けておく。

拡張モジュールは、マイコンを内蔵している方が汎用性が高く、用途に合わせてバリエーションを持たせる事ができる。たとえば、拡張モジュール自体に警告音や警告灯を持たせたもの、ノイズフィルタを強化したオーディオ向けのもの、盗難防止の機能を持たせたもの、エンジンスタータの機能を持たせたもの等が考えられる。

第23図に複合多重通信線が1系統のものの内部ブロック図を示す。DDM等のものに比べ、大きく違っているのは、マイコンを内蔵している点である。マイコンを使用している事から入出力インターフェースからの信号や、短絡検出回路の信号、遮断回路の制御など、すべてマイコンが制御する様にプログラムされている。また、拡張モジュールとして専用にプログラムできる事から、よりきめ細かい制御が可能である。たとえば、エンジンスタータ用として拡張モジュールを供給した場合、ドアロックの状態、ギアポジションの状態、エンジンの始動状況などをBCMやPCMからデータ通信により入手する事ができ、エンジンスタータとしての機能が必要のないときの電源供給の遮断などが容易に達成できる。

#### <全体の動作の説明>

以下、フローチャート等を用いて、車両用としての電源ネットワークの動作について説明する。まず、始めに理解が容易になるよう、各電源モジュールが入出力情報として、どのようなものがあるか第24図、第26図のデータテーブルを用いて説明する。なお、入出力テーブルは各



電源供給モジュール毎に4バイト（入力2バイト，出力2バイト）で構成されている。

第24図は、各電源供給モジュールが入力信号として取り込んでいるデータのテーブルである。このテーブルは、BCMのマイコンに内蔵される読み書き自由の記憶装置であるランダム・アクセス・メモリ（以下RAMと称す）に書き込まれているものである。たとえば、BCMの場合、キースイッチの位置，ライトスイッチの位置，ルームランプの診断情報の2種類であり、イグニッションキースイッチをACCの位置（アクセサリ用電源供給の位置）にセットすると、RAMテーブルのBCMのビット15がセット（“1”となる）され、ONの位置にセットするとBCMのビット14がセットされる。

FIMの場合は、BCMにあるライトスイッチ67がPOS627の位置（車幅灯点灯）で点灯するクリアランスランプ1a，6aの診断情報入力等がある。なお、診断1，診断2とあるのは、表3に示す、診断信号と素子診断信号の事であり、短絡検出（1），（2）とあるのは、2系統入力されている電源多重通信線のどちら側かを区別するためのものである。

以下、BCMからRIMまでの計10個の各モジュール分の入力情報が2バイトずつ確保されており、BCMに内蔵されるマイコンは、この入力情報を基に、どのスイッチが操作されているか確認し、対象となるモジュールの負荷の電源供給を制御する。また、診断信号により各モジュールの負荷状況の確認や複合多重通信線の短絡を確認し、警告や電源遮断の制御を行う。

第25図は、各電源供給モジュールに接続されている電気負荷の動作や、電源切替回路の制御，遮断回路の制御，スイッチ切替回路の制御を

行うための出力用データテーブルの一覧である。このテーブルにセットされた信号が多重通信により各電源供給モジュールに送信され動作を行うもので、第24図の入力テーブルと同様に、BCMからRIMまでの計10個の各モジュール分の出力情報が2バイトずつ確保されている。

第26図は、電源供給モジュールと別に多重通信を行っている他のコントロールユニットのもので、ABS、SDM、エアコンユニット、PCM、ナビゲーションユニットの5つのユニットとBCM間でデータ通信を行っている。主に、BCMから各ユニットへ送信される情報としては、イグニッションキースイッチの情報、ライトスイッチの情報、ブレーキスイッチの情報がある。各ユニットからの情報は、「自らに供給されている電源を遮断せよ」という「電源遮断の許可信号」、電源供給開始後、作動する準備が完了した旨を示す「作動OK信号」、各ユニットが管轄するシステムに異常が発生した旨を運転者に知らせるための「異常発生信号」の他、各ユニット固有の情報がBCMに送信される。

このデータも前記した入出力テーブルと同様、BCMのマイコンに内蔵されるRAMに格納されており、本発明の電源ネットワークの制御の一部として使用される。

この様に、本実施例では、電源供給モジュールとBCM間、コントロールユニットとBCM間において多重通信が行われており、それぞれ第24図～第26図のデータテーブルに示す情報のやりとりを行っている。BCMが受信したデータがどこから来たものか、また、BCMが送信するデータはどこへ行くのかについての詳細は後述するが、各モジュール、ユニットには、固有の名前（アドレス）が付けられており、このアドレスにより対象モジュールやユニットを区別している。

次に、車両にバッテリーが接続された場合、本発明の各機能がどの様に

働くか、順を追って第 27 図を用いて説明する。

第 27 図は、バッテリーが接続されてからの電源ネットワークの動きを示したフローチャートである。まず最初にステップ 1 でバッテリーが接続されると、ステップ 2 に示す BCM や電源供給モジュール（以下、LCU と称す）の内部回路である通信 IC やマイコンに電源が供給される。この電源は、電気負荷への電源供給を行うものとは別の電源で、BCM や LCU に常時供給されているもので、例えば BCM では制御回路用電源 614b である。

BCM のマイコンに電源が供給されると、ステップ 3 でマイコンの初期化処理が実行される。この処理は、マイコンを使用している製品であれば必ず必要な処理で、マイコンの入出力ポートを使用できる様に設定したり、RAM をクリアしたり、マイコンの機能を使用する準備をする処理である。続いて、ステップ 4 で、接続されている全 LCU へ初期設定データを送信する準備を行う。ここで、各 LCU の電源切替回路のスイッチ状況をすべて ON にし、電気負荷や接続ユニットへの電源供給の準備をする。ステップ 5 では、接続されている LCU からのスイッチ入力状況や異常を取り込む。ステップ 6 でステップ 4、ステップ 5 の処理が接続されている、すべての LCU に対して、終了するまで繰り返される。ここまで終了すると、制御開始に必要な初期情報がすべてそろっているので、ステップ 7 で処理実行開始完了がセットされる。以上が、バッテリーが接続された場合、必ず実行される処理内容である。

ステップ 7 が実行された後、ステップ 8 の通常制御が行われる。この処理は、第 28 図以降に示すフローチャートにて説明する。

続いて、電源ネットワークを使用していない場合の処理について説明する。本発明では、システムが機能する必要が無い場合、つまり、電源

供給を行う必要が無い場合であるが、バッテリーの放電を極力抑制する為、LCUの電気負荷駆動回路への電源供給の遮断と通信IC、BCMの通信IC65とマイコンを低消費電流モード（スリープモード）にしている。まず、ステップ9において作動中の電気負荷があるかどうか、第25図の出力テーブルを基にチェックする。出力中のものがある場合、ステップ8に処理が戻り繰り返されるが、なにも出力中のものが無い場合、ステップ10で、これから作動する予定のものがあるかどうか、第24図の入力テーブルを基にチェックする。どれかのスイッチがONとなっていたり、異常が発生していた場合、同様にステップ8に処理が戻されるが、これも無ければ、ステップ11にて、各LCUの電気負荷用の電源供給を遮断すべく、電源切替回路やスイッチ切替回路をOFFにする信号を出力テーブルにセットする。ステップ12で、セットしたデータが送信されるのを待ち、送信が完了した場合、ステップ13でマイコンをスリープモードにする。なお、この状態で、なんらかのスイッチ操作が行われると、マイコンがスリープモードから解除され、ステップ7から再度繰り返される。

#### <第28図の説明>

以下、通常の制御内容について説明する。第28図は、ステップ7の処理の一部であるバックグラウンド処理（BGJ）のルーチンである。この処理は、後に説明する処理が実行されていない時に実行される処理であり、主に、診断処理を実行している。ステップ14では、電源多重通信線の異常検出処理を、ステップ15では、出力インターフェースのスイッチング素子の異常検出処理を、ステップ16では、駆動負荷の異常検出処理を実施する。なお、詳細は、後述する。

#### <第29図の説明>

第29図は、通信IC65が受信したデータを取り込む、通信受信割り込みのフローチャートである。ここで、取り込んだデータは、第24図、第26図で説明した入力テーブルに格納される。

まず、ステップ18で、マイコンがスリープモードにあったかどうかチェックされ、スリープモードにあった場合、システム全体が低消費電力モードになっている訳であるので、ステップ19で、スリープの解除処理が実行される。ここで、9個すべてのLCUの通信IC52, 70, 77, 84, 102, 109, 120, 131, 136にスリープ解除信号を送信し、システム全体を通常の状態に戻す処理が実行される。すでに、スリープ状態から解除されている場合は、そのままステップ20で、今現在受信した信号のアドレス情報から、どのLCUまたは、どのユニットからのデータであるか判断され、LCUからであれば、ステップ21で、第24図の入力テーブルのデータ格納アドレスが計算される。ユニットからであれば、同様に第26図に示すユニット毎のデータ格納アドレスが計算される。そして、ステップ23で、対象となるアドレスへ受信データを格納する。

この様に、受信したデータのアドレスを基に、どのモジュールやユニットからのデータかを判断し、対応するテーブルにデータを格納する処理が第29図の処理であり、スリープモードの解除にも使用される。

#### <第30図の説明>

第30図は、一定時間毎に起動される定時間割り込み処理の処理ルーチンである。本実施例の場合、1ms毎に起動されており、電源ネットワークが行っている各電気負荷の動作や送信処理といった、各処理のほとんどが、ここで実行されている。

ステップ25は、電源ネットワークとしてのすべての機能を中断させ

る為の処理で、主に、BCMの処理を他のユニット（例えば、エアコンユニット）にスイッチする為に使用する処理である。この処理は、通常時において使用される事は無いので、ステップ26が実行される。

ステップ26は、送信に先駆け、前回送信したデータ（つまり、今現在の第25図の送信テーブルのデータ）を一時、RAMの他の部分に退避する処理である。この処理は、同一の送信データを何度も送信すると、無駄であり、また、多重通信線を占有して他の通信が出来なくなる不具合を解消するためのもので、必要がある相手先（LCU）のみに送信する為に使用される。

ステップ27は、電気負荷を動作させる処理を中断させる処理で、ステップ25と似ているが、こちらは、自己診断を行うのに使用される。

ステップ28は、数ある処理をどのような優先順位で実行するかを振り分ける処理であり、本実施例では、5ms, 10ms, 50ms毎の3つの時間管理で処理を実行している。主に、スイッチを操作してからの応答時間が問われる様なものは、早い時間間隔で実行し、多少遅れても動作上問題無いものは、遅い時間間隔で実行している。

5ms毎に実行されるものとして、パワーウィンドウの制御（ステップ29）があり、10ms毎に実行されるものとして、ターンシグナル制御（ステップ30）、ヘッドライト点灯制御（ステップ31）、ブレーキランプ点灯制御（ステップ32）があり、50ms毎のものとして、運転席、助手席パワーシートの制御（ステップ33）、ドアロックのロック、アンロック制御（ステップ34）がある。

ステップ35では、ステップ26で格納したデータと、ステップ29～34でセットされた送信テーブルのデータが比較され、ステップ36で、同一データのあるLCUアドレスが排除される。相違するデータが

含まれる L C U アドレスのみが抽出され、ステップ 3 7 で出力データが送信され、対象負荷が動作する事になる。

#### <第 3 1 図の説明>

第 3 1 図は、第 3 0 図のステップ 3 7 の処理の詳細である。ステップ 3 9 で、第 3 0 図のステップ 3 5 で比較抽出された送信テーブルのアドレスから送信すべきデータが抽出される。続いて、ステップ 4 0 で、通信 I C 6 5 に通信対象アドレスがセットされ、ステップ 4 1 で、送信データがセットされる。そして、ステップ 4 2 で、送信実行がセットされ、B C M から対象 L C U 宛にデータが送信される。

送信されたデータにより、L C U の電気負荷が動作し、それに伴い、診断情報や、スイッチが変化すると、今度は、L C U から B C M へ入力データとして送信される。これらの繰り返しにより、相互通信が実現される。

以下、各処理内容の詳細を順番に説明する。

#### <第 3 2 図の説明>

まず、第 2 8 図の B G J 処理のステップ 1 4 である電源多重通信線の異常検出処理について説明する。第 3 2 図は、その詳細フローチャートであるが、この処理は、電源多重通信線が 2 系統引き込まれているモジュールを対象としており、1 系統のみの場合、単に警告するのみとなる。

ステップ 4 4 で、第 2 4 図の入力テーブルから電源多重通信線の短絡状況を読みとり、ステップ 4 5 で、異常があるかどうか判断する。異常があれば、ステップ 4 6 で、どの L C U との間で発生しているのかを判断する。続いて、ステップ 4 7 で、第 1 表に示す状態に電源切替回路を操作する信号を対象となる L C U に送信する準備をする。そして、ステップ 4 8 で、異常が発生した旨を運転手に知らせるべく、I P M の「ハ

「ハーネス異常」ランプである第25図の送信テーブルのビット2をセットし、警告灯を点灯する準備を行う。

ステップ45で、何の異常も見つからなければ、ステップ49で、電源切替回路を通常状態へ戻すように第25図の送信テーブルにデータをセットし、ステップ50で、IPMの「ハーネス異常」ランプである第25図の送信テーブルのビット2をクリアし、警告灯を消灯する準備を行う。

#### <第33図の説明>

第33図は、第28図のステップ15の詳細フローチャートである。この処理も、第24図の入力テーブルから、電気負荷の「診断1」，「診断2」の情報を読み込み、ステップ53で、第3表に示す状態と比較し、各LCU，ユニットの出力インターフェースの素子の異常が発生しているかどうかチェックする。素子に異常のあるLCU，ユニットがあれば、ステップ55で、該当するLCU例えばユニットの第25図の送信テーブルの「遮断出力」をセットし、該当LCU，ユニットの遮断回路を閉鎖する準備をして、ステップ56で運転手に異常を知らせるべくIPMの「遮断出力」をセットして警告灯を点灯する準備を行う。ステップ54で、異常が無ければ、ステップ57で、第25図の送信テーブルの「遮断出力」をクリアし、ステップ58で、IPMの警告灯を消灯する。

#### <第34図の説明>

第34図は、第28図のステップ16の詳細フローチャートである。ここでも、第24図の入力テーブルから、電気負荷の「診断1」，「診断2」の情報を読み込み、ステップ61で、第3表に示す状態と比較し、47駆動負荷の異常が発生しているかどうかチェックする。ステップで、



異常があれば、ステップ63で、該当する制御処理に「出力中断」をセットし、負荷の駆動を中止させる。そして、ステップ64で、第3表のどの状況に当てはまるかチェックし、運転手に異常を知らせるべくIPMの「断線発生」もしくは「短絡発生」をセットして警告灯を点灯する準備を行う。ステップ62で、異常が無ければ、ステップ65で、該当する制御処理に「出力中断」をクリアして、ステップ66で、IPMの警告灯を消灯する。

#### <第35図の説明>

第35図は、第30図のステップ29であるパワーウィンド（以下、P/Wと称す）制御の詳細フローチャートである。ステップ67で、出力中断要求があるかどうかチェックされるが、これは、前記した通り、第34図のステップ63で「出力中断」がセットされた場合、ステップ77でP/Wの動作をすべて中止する為に使用するものである。したがって、通常時においては、セットされる事は無い。

まず、はじめに運転席P/Wの制御内容について説明する。ステップ68で、DDMの入力テーブルがチェックされ、ステップ69で、P/WのDOWNスイッチがONされているか確認される。ONになっていればステップ72で、DDMの送信テーブルのP/W DOWNをセットし、窓を下げる準備をする。ステップ69でOFFであれば、ステップ70で、今度はUPスイッチがONになっているか確認される。ONであれば同様に今度はUPをセットし、窓を上げる準備をする。ステップ70でもOFFであれば、スイッチが操作されていない事になるので、ステップ71で、DDMの送信テーブルのP/Wに関する部分をクリアする。

ステップ74, 75, 76は、それぞれ、助手席であるPDM、後席

右側であるRRDM、後席左側であるRLDMの処理内容であるが、基本的にDDMと同一である。

#### <第36図の説明>

第36図は、第30図のステップ30であるターンシグナル制御の詳細フローチャートで、この制御は、右左折の方向指示器を点灯させる処理である。

ステップ78，ステップ86の処理は、前記したP/W制御と同一の目的に使用されるものなので説明を割愛する。

まず、ステップ79で、BCMの入力テーブルが確認され、ステップ80で、右(RH)折用ターンスイッチがONされているかチェックされる。ONされていれば、ステップ84で、FIM，RIMに接続されている右折指示用ランプ(TRN-R)を点滅する処理を実行する。ステップ80で、OFFであればステップ81で、左(LH)折用ターンスイッチがONされているかチェックされる。ONされていればステップ85で、FIM，RIMに接続されている左折指示用ランプ(TRN-L)を点滅する処理を実行する。ステップ81でもOFFであれば、スイッチが操作されていない事になるので、ステップ82，83で、FIM，RIMの送信テーブルのターンシグナルに関する部分をクリアする。

#### <第37図の説明>

第37図は、第30図のステップ31であるヘッドランプ（前照灯、以下HLと略す）制御の詳細フローチャートで、この制御は、車速がある場合と無い場合で、明るさを変更するランプのPWM(パルス幅変調)制御も行っている。

ステップ87，ステップ101の処理は、前記したP/W制御と同一

の目的に使用されるものなので説明を省略する。

この制御は、ライトスイッチをPOSの位置にした場合に、クリアランプ（車幅灯、以下、CLと略す）を点灯し、ONの位置にした場合に、HLを点灯する制御である。

まず、ステップ88で、BCMの入力テーブルがチェックされ、ステップ89で、ライトスイッチがPOS位置にあるかチェックされる。POS位置にあった場合、ステップ90で、FIMの送信テーブルのCL出力をセットし、ステップ91で、RIMの送信テーブルのCL出力をセットして、車幅灯を点灯する準備をする。POS位置に無ければ、ステップ92で、FIMの送信テーブルのCL出力をクリアし、ステップ93で、RIMの送信テーブルのCL出力をクリアして、車幅灯を消灯する準備をする。

続いて、ステップ94で、ライトスイッチがONの位置にあるかチェックされる。ONの位置にある場合、ステップ96で、FIMの送信テーブルのHL出力をセットし、同時に、通信IC52へのPWMのデューティ情報であるデータ20%をセットする。そして、ステップ96で、FIMの送信テーブルのCL出力をセットする。ステップ97では、車速があるか否かチェックされ、車速があれば、ステップ98で、通信IC52へのPWMのデューティ情報であるデータ100%をセットする。ステップ94で、OFFであれば、ステップ99でFIMの送信テーブルのHL出力をクリアし、ステップ100で、RIMの送信テーブルのCL出力をクリアして、前照灯と車幅灯を消灯する準備をする。

#### <第38図の説明>

第38図は、第30図のステップ32であるストップランプを点灯するためのブレーキランプ制御の詳細フローチャートである。

ステップ102, ステップ107の処理は、前記したP/W制御と同一の目的に使用されるものなので説明を省略する。

ステップ103で、BCMの入力テーブルがチェックされ、ステップ104で、ブレーキスイッチがONとなっていれば、ステップ105で、RIMの送信テーブルのSTOP出力がセットされ、ブレーキランプを点灯する準備が完了する。ステップ104で、スイッチがOFFであれば、ステップ106で、RIMの送信テーブルのSTOP出力がクリアされ、ブレーキランプを消灯する準備が完了する。

#### <第39図の説明>

第39図は、第30図のステップ34である車両のドアロックを開錠する制御の詳細フローチャートである。

ステップ108, ステップ120の処理は、前記したP/W制御と同一の目的に使用されるものなので説明を省略する。

ステップ109で、DDMの入力テーブルをチェックし、まず、ステップ110で、ドアをロックするスイッチが操作されたかをチェックする。ロックするスイッチが操作されていれば、ステップ111で、DDMの送信テーブルの「ドアLK」をセットし、「ドアUL」をクリアして、ドアロック出力をセットする。続いて、ステップ112で、ドアロックが完了するまで、入力テーブルの「ドアロック検出」信号を確認しながら待たされる。ステップ110で、ロックするスイッチが操作されていなければ、ステップ113で、アンロックするスイッチが操作されているかチェックされる。ここで、操作されていれば、ステップ114で、DDMの送信テーブルの「ドアLK」をクリアし、「ドアUL」をセットして、ドアアンロック出力をセットする。そして、同様にステップ115で、ドアアンロックが完了するまで、入力テーブルの「ドアロッ

ク検出」信号を確認しながら待たされる。

どちらのスイッチの操作も無ければ、ステップ 1 1 6 で、DDMの送信テーブルの「ドアLK」と「ドアUL」をクリアして、ドア出力をクリアする。

以降、同様に、ステップ 1 1 7 の助手席のドアロック制御，ステップ 1 1 8 の後席右側のドアロック制御，ステップ 1 1 9 の後席左側のドアロック制御が実行される。なお、制御的に同一なので、説明を省略する。

#### ＜第 4 0 図の説明＞

第 4 0 図は、第 3 0 図のステップ 3 3 である運転席と助手席のシートのリクライニングとスライドを動かす制御の詳細フローチャートである。

ステップ 1 2 1，ステップ 1 3 4 の処理は、前記した P/W 制御と同一の目的に使用されるものなので説明を省略する。

まず、ステップ 1 2 2 で、DSMの入力テーブルがチェックされ、ステップ 1 2 3 で、リクライニング（リクライド）を前方に動かすスイッチがONされているかどうかチェックされる。ONされていれば、ステップ 1 2 4 で、DSMの送信テーブルの「リクライド前」をセットし、「リクライド後」をクリアして、リクライニングを前側に倒す様にモータを動かす準備をする。ステップ 1 2 3 で、ONされていなければ、ステップ 1 2 5 で、リクライニングを後方に動かすスイッチがONされているかどうかチェックされる。ONされていれば、DSMの送信テーブルの「リクライド前」をクリアし、「リクライド後」をセットして、リクライニングを後側に倒す様にモータを動かす準備をする。両方共にスイッチの操作が無ければ、ステップ 1 2 7 で、リクライニングのモータを停止させる様に、DSMの送信テーブルの「リクライド前」と、「リクライド後」をクリアする。

続いて、シートのスライドを動かす方法について説明する。

まず、ステップ128で、スライドを前方に動かすスイッチがONされているかどうかチェックされる。ONされていれば、ステップ129で、DSMの送信テーブルの「スライド前」をセットし、「スライド後」をクリアして、スライドを前側に動かす様にモータを動かす準備をする。ステップ128で、ONされていなければ、ステップ130で、スライドを後方に動かすスイッチがONされているかどうかチェックされる。ONされていれば、DSMの送信テーブルの「スライド前」をクリアし、「スライド後」をセットして、スライドを後側に動かす様にモータを動かす準備をする。両方共にスイッチの操作が無ければ、ステップ132で、スライドのモータを停止させる様に、DSMの送信テーブルの「スライド前」と、「スライド後」をクリアする。

ステップ133は、助手席に対して、ステップ122～ステップ132の処理を実行するもので、制御的に同一のものなので、説明を省略する。

#### <第41図の説明>

第41図は、第30図のステップ34Aであるトランクを開錠する制御の詳細フローチャートである。

ステップ135，ステップ140の処理は、前記したP/W制御と同一の目的に使用されるものなので説明を省略する。

まず、ステップ136で、IPMの入力テーブルがチェックされ、ステップ137で、「トランクオープン」信号がセットされている場合、ステップ138で、RIMの送信テーブルの「トランク出力」をセットし、トランクを開錠するモータへ電力を供給する準備をする。ステップ137で、セットされていなければ、ステップ139で、RIMの送信テーブルの「トランク出力」をクリアし、トランクを開錠するモータへ

電力を停止する準備をして、処理を終了する。

以下本実施例に使用する通信制御システムについて第 4 2 図～第 6 0 図及び第 4 表～第 1 0 表を用いて詳述する。

I/O 通信 IC は、デジタル入力信号を通信バスを介して CPU を備えた制御モジュールに送信を行う。また、制御モジュールから通信バスを介してデジタル機器の ON・OFF 制御を行う。ところで、通信バスには複数の I/O 通信 IC が接続されている。そのため、I/O 通信 IC と制御モジュール間で送受信されるデータが混信しないような以下に述べる機能を備えている。一つは、通信バス上に接続されている通信 IC には重複しない固有の番号を備えていて、送信するデータに入出力データとともに送信した機器固有の番号も送信する。二つは、通信バス上で、複数の機器からのデータが衝突しないように通信バス監視機能を備えていて他の通信 IC が通信バスを使用していないときに送信を行う。また、同時に複数のユニットが通信を開始した時に、データ内に含まれる優先順位データにより、優先順位の最も高いユニットが通信バスにデータを送信できるとする。

I/O 通信 IC が送信を行う時は以下に述べる二つの時である。一つは、接続されているデジタル入力信号が変化したとき。二つは制御モジュールから送信要求があったときである。

また、I/O 通信 IC を受信しそのデータを出力ポートにセットする時は、通信バス上にデータを解析し、そのデータが自分宛のデータのみである。

第 4 2 図に I/O 通信 IC の回路構成を示す。I/O 通信 IC の機能は、送信、受信、送信受信のタイミング制御機能に分けられる。はじめに I/O 通信 IC が入力信号を送信する方法について述べる。

送信は、送信要求が生じると、通信バスが他のユニットに使用されていないのを確認して、定められたフォーマットに従いデジタルデータを通信バス上に送信する。データフォーマットは、ヘッダデータ、デジタル入力データ、データチェックデータで構成される。送信要求があると、入力信号はデジタル I / O ポートから I / O レジスタにセットされる。通信バスが使用可能であるとヘッダレジスタ、受信アドレスレジスタ、送信アドレスレジスタ、I / O レジスタ、CRC ジェネレータの順で Tx レジスタにデータがセットされる。Tx レジスタにセットされたデータは、VPW ジェネレータに入力され可変パルス幅変調

(Variable Pulse Modulation) され通信バス上に送信される。VPW 変調方式は、“1”，“0”のデジタルデータを2種類のパルス幅と2種類の電圧レベルにより送信する方式である。

この変調方式は、現在送信されているデータと次のビットが同一データであると電圧レベル及びパルス幅ともに変化させ、異なっているときは電圧レベルのみを変化させる。

ここで、ヘッダレジスタには、ユニットの優先順位データなど以下に続くデータの性質があらかじめセットされている。受信アドレスレジスタには送信したデータを受信すべくユニットのアドレスデータ（機器番号）、送信アドレスレジスタには、送信機器番号すなわちそのユニットの機器番号がセットされている。CRC ジェネレータは、ヘッダレジスタから I / O レジスタまでの CRC (Cycle Redundancy Check) 計算を行う回路である。ここで CRC 計算は、巡回冗長検査とも呼ばれるデータ伝送で行われる誤り検出の一方法である。

次に、I / O 通信 IC が通信バスからデータを受信し、出力ポートにデータをセット方法について述べる。



通信バス上のデータはディジタルフィルタによりノイズ成分を除去されV P Wデコーダに入力さる。

V P WデコーダはV P Wジェネレータと逆にV P W変調された信号を“1”，“0”のディジタルに変換する。

変換されたディジタルデータはR×レジスタに入力され、ヘッダレジスタ、受信レジスタの内容を自己の機器番号等と比較して、通信バス上のデータが自分に送信されたものか判断する。

他のユニットに送信されデータと判断したときは以下の受信動作は行わない。自分に送信されたデータの時は、以下に続くR×レジスタをI/Oレジスタにセットする。そして、CRCチェック回路OK出力が真となったときにI/Oレジスタの内容を出力ポートにセットする。CRCチェック回路のOK出力が偽の時は受信エラーをして、受信エラーが起きたことを送信側に送り返す。

ここで、通信I Cにおいて送信および受信のタイミング制御はスケジューラによって行われる。

スケジューラは、ステータスレジスタ、ステージカウンタ、バイトカウンタ等で構成される。ステータスレジスタは通信I Cの状態（送信中、受信時、送受信エラー等）を表すレジスタである。ステージカウンタは送信または受信時で時系列状態を表すレジスタである。

ここで、通信バス上にデータ送信する時には、上記ヘッダデータからCRCデータまでのデータ他に、開始および終了を表すデータ信号

（V P W信号）とは別に特別の信号が付加される。これ等の、開始信号をS O F（Start Of Frame），終了信号をE O D（End Of Data）と呼ぶ。

ステージカウンタは、S O F，データ，E O D，データなしの内いずれかの状態を示すレジスタである。

バイトカウンタは、送信あるいは受信データ（ヘッダデータからCRCデータまで）がいずれのデータであるかを示すカウンタである。

このほかに、通信 I C 回路には信号を発生するクロックジェネレータがある。ここで、通信 I C に接続される信号線には、通信バス線、デジタル入出力信号線の他に、機器番号、優先順位信号、入力信号数（あるいは出力信号数）線が接続される。

以上簡単に通信 I C の基本動作について述べた。通信 I C にはこのほかに、通常の送受信を行う動作とは別に、クロックで動作する回路を停止させ、消費電力を半導体素子のリーク電流程度に抑さえるスリープ動作モードがある。このスリープモードへの移行は通信バスからの送信データによる、もしくはデジタル信号変化が一定時間以上ないとき等である。

スリープ状態から、通常動作モードへの移行は、通信バス上に通信データが送られた時、もしくは入力信号に変化を生じたときである。

次に、通信 I C の詳細動作について述べる。

通信 I C には、I / O 通信 I C と C / U (Control Unit) 通信 I C の 2 種類がある。I / O 通信 I C はデジタル入出力と通信バス間のインターフェースを行い、C / U 通信 I C は通信バスと C P U 間のインターフェースを行う。

いずれの通信 I C も、重複しない機器アドレス（機器番号）を備えて、データ通信を相互で行う。第 1 表に通信バスに接続されている通信 I C のアドレスの例を示す。ここでは、アドレスを 1 バイトで表し、上位 4 ビットが制御機能を区別するアドレス、下位 4 ビットは同一制御系内の通信 I C を識別する番号とした例である。

ここで、下位 4 ビットの番号が 0 のものは C / U (Control Unit) 通

信 I C を備えたものである。この番号が 0 のユニットは同一制御系のデータを加工できる機能を有している。他のユニットは、送信もしくは受信されたデータのビット構成とディジタル入出力ポートとは 1 対 1 に対応しており、編集加工機能はない。

第4表

入出力機器割り当てテーブル

物理アドレステーブル

アドレス	機能名
0x	全て
1x	PCM系
2x	ABS系
3x	BCM系
4x	SDM系
5x	A/C系
6x	ナビ系
7x	ビーコン系

アドレス	モジュール名
30	BCM
31	SDM
32	DDM
33	RDDM
34	IPM
35	DSM
36	RIM
37	RDM
38	RLDM
39	FIM

BCM

I/O#	信号名(入力)	信号名(出力)
00	スイッチ切替(2)	スイッチ切替(2)
01	スイッチ切替(1)	スイッチ切替(1)
02	電源切替(2)	電源切替(2)
03	電源切替(1)	電源切替(1)
04		遮断出力
05	ランプ診断2	ランプ出力
06	ランプ診断1	
07		
08		
09	ターンSW LH	
10	ターンSW RH	
11	ライトSW ON	
12	ライトSW 1段	
13	キーSW ST	
14	キーSW ON	
15	キーSW ACC	

IPM

I/O#	信号名(入力)	信号名(出力)
00	短絡検出	
01	遮断状態	
02		
03		遮断出力
04		
05		
06		
07	ブレーキ診断	短絡発生
08	ドア診断	断線発生
09	CL診断	ハーネス異常
10	HD診断	
11	TRN-L診断	TRN-Lランプ
12	TRN-R診断	TRN-Rランプ
13		ブレーキランプ
14	ブレーキSW	CLランプ
15	トランクオープン	HDランプ

FIM

I/O#	信号名(入力)	信号名(出力)
00	短絡検出(2)	スイッチ切替(2)
01	短絡検出(1)	スイッチ切替(1)
02	電源切替(2)	電源切替(2)
03	電源切替(1)	電源切替(1)
04	遮断状態	遮断出力
05		HORN出力
06	HORN診断2	HL出力
07	HORN診断1	TRN-R出力
08	HL診断2	TRN-L出力
09	HL診断1	
10	TRN-R診断2	CL出力
11	TRN-R診断1	
12	TRN-L診断2	
13	TRN-L診断1	
14	CL診断2	
15	CL診断1	

第4表に示すC/U通信ICのアドレスは1x:PCM(エンジン制御系), 2x:ABS(ブレーキ制御系), 3x:ナビ, 4x:SDM, 5x:A/C(エアコンディショナ), 6x:BCM(ボディ制御系), 7x:ビーコンである。また、BCM系のI/O通信ICのアドレスは30:BCM(Body Control Module), 31:SDM(Driver Seat Module), 32:DDM(Driver Door Module), 33:RRDM(Rear Right Door Module), 34:IPM(Instrument Panel Module), 35:DSM(Driver Seat Module), 36:RIM(Rear Integrated Module), 37:PDM(Passenger Door Module), 38:RLDM(Rear Left Door Module), 39:FIM(Front Integration Module)である。

また、BCM(ボディ伝送系)のBCM, IPM, FIMに接続されている入力信号および出力デバイス信号の例を示す。

このようなアドレッシングにより、アドレスからその機器の機能の概略を理解でき、機能の理解、エラーの解析などが容易に行える。

ここで、左折ターンシグナルをオンにしたときの動作の例を説明する。

アドレス30のBCMに接続されている09のターンSWLHがオン状態(左折ターンシグナルをオン)になると、BCMに組み込まれている09のターンSWLH処理プログラムが起動される。この処理プログラムは、アドレス34の出力番号11のTRN-Lランプが点灯するデータBCMからIPMに送信されると共に、アドレス39FIMの出力09も点灯するデータBCMからFIMに送信される。

すなわち、運転者が、ステアリング部のウィンカーノブを操作して左折ターンシグナルスイッチをオンにすると、車体前面のターンシグナルランプが点滅すると共に、インスツルパネルの左折ターンシグナルラン

ブも点滅する。

次に、A B S，P C Mの電源供給の動作について説明する。

F I Mの通信 I C出力 0 0はスイッチ切替（2），出力 0 1はスイッチ切替（1）に接続されている。

また、スイッチ切替（2）はA B Sの電源線，スイッチ切替（1）はP C Mの電源線のO N・O F F制御となっている。

すなわち、A B SおよびP C Mへの電源供給はF I Mの出力信号 0 0、および 0 1によって行われる。また、F I Mの出力信号 0 0，0 1のO N・O F FはB C Mによって行っている。

そこで、B C MのC P Uは、系に接続されている機器状態を把握した、A B SおよびP C Mへの電源供給制御が可能である。

次に、通信 I C間で伝送されるデータフォーマットについて述べる。

第 4 3 図に伝送されるデータフォーマットの種類を示す。

伝送データフォーマットには 1．初期化， 2．通常伝送， 3．診断要求， 4．診断応答， 5．データ送信要求， 6．スリープ開始の 6 種類がある。

ここで、各フォーマットで共通フォーマットは、S O F，受信アドレス，送信アドレス，フォーマット I D，データ，C R Cデータ，E O Dである。フォーマットの識別はデータ I Dによって行われる。

通信 I Cの入出力ポートの方向は任意に設定可能である。そこで、初期化フォーマットは、C P Uから I / O通信 I Cに入出力ポートを各ポートに入力または出力で設定を行う。

なお、通信 I Cの電源オン時は各ポートは入力に設定される。設定データは、各ポートに 1 対 1 に対応したビットデータで“ 1 ”が出力，“ 0 ”が入力である。

通常伝送時のCPUからI/O通信ICへの伝送データは各ポートに1対1に対応したI/Oポートへの出力データである。

ここで、入力ポートへのデータは無視される。

また、I/O通信ICからCPUへの伝送データは、I/O通信ICの入力データであり、出力ポートのデータは現在出力されているデータである。

このことにより、出力データの確認が行える。

診断要求、診断応答はSAE1979 ダイアログメッセージフォーマットに準拠する。

データ送信要求は、CPUからI/O通信ICに対して伝送されるもので、データの部分は無い。

スリープ開始もCPUからI/O通信ICに対して伝送されるものである。このデータをI/O通信ICが受信するとI/O通信ICはクロック信号を停止させ、低消費電力モードに移行する。なお、CPU間のデータ伝送は、I/O通信ICとCPU間の伝送とは異なり、各ビットのデータ内容は各CPU間で独自に定める。

次に、通信ICの動作状態の変化について説明する。

第44図に通信ICの状態遷移図を示す。

通信ICは次に挙げる9種類の状態がある。

その状態は、1. 送受信データが無い、2. データ送信中、3. データ送信開始、4. 再送待ち、5. 送信データ発生、6. データ受信、7. 多局がデータ送信中、8. 受信データ検索、9. スリープである。

1の状態は通信バス上に伝送データがなく、送信するデータの無い変化待ちの状態である。

入力データの変化があると5の状態になり、送信準備を行い、3の状

態すなわちデータ送信を開始する。

送信は、SOFヘッダデータを通信バス上へ送信する。

ここで、他の通信ICも同時に送信したとき、ヘッダデータ内の優先順位データが他通信ICより高いときは、送信を継続して2にデータ送信中に移行する。

低いときは、4の再送待ちとなる。再送待ちに移行したときは、他の通信ICが送信を終了するのを待ち、送信開始手順を繰り返す。

受信は、通信バス上にデータが発生したら、SOF、ヘッダデータ、受信アドレスデータまで受信し、受信アドレスデータが自分のアドレスデータと一致したら以後のデータも受信し、CRCチェックがOKであると、受信データを所定のポートにデータをセットする。受信アドレスデータが自分のアドレスと異なっていたら、以後データは無視して、受信動作を停止する。

ここで、受信データがスリープ開始データの時は、クロック信号の発生を停止させ、低消費電力モードになる。

スリープ状態から通常モード移行は、入力信号に変化を生じるか、通信バス上にデータが発生したときに行われる。

次にBCM, DDM, PDM間データ伝送を例を示す。

第45図はそのタイムチャートである。

ここで、各ユニットのアドレスはBCMが30, SDMが31であり、DDMが32である。優先順位データはアドレスデータと同一であり、優先順位は番号の小さい順である。

また、第45図に示す状態番号および、送信データ発生信号はDDMのものである。通信バス上のデータ1はDDMに送信要求が生じて、DDMからBCMにデータ送信したときである。データ2はBCMから



PDMヘデータを送信したものでDDMは受信しない。データ3はBCMからDDMへのデータ送信でDDMは受信する。

また、この受信中にDDM送信データが発生したとき、また、図中にはないがSDMにも送信要求が生じたときは、データ3の受信終了を待ってDDMは送信を開始するが、SDMも同時に送信を開始する。

送信開始後、ヘッダデータ送信中SDMの優先順位が高いことが判明すると、DDMは送信を停止し、再送待ちとなる。

ここで、データ4はSDMからBCMへの送信データである。

データ5は再送待ちのDDMからBCMへの送信データである。

以上が、通信ICによるデータの送受信の動作である。

第46図にI/O通信ICのデータの送信に関する回路部分を示す。

第47図はそのタームチャートである。

I/O通信ICは通信可能なとき、送信開始信号が発生すると、定められたタイムシーケンスに従ってデータを通信バスに送信する。

送信可能な時はステータスレジスタの通信バスビジーフラグがオフ状態である。送信開始はステータスレジスタの送信要求フラグがオン状態に変化したときである。

送信開始信号が入力されるとスケジュールカウンタのステージカウンタ、バイトカウンタ、ビットカウンタが作動する。

ステージカウンタの出力はVPWジェネレータに入力されている。ステージカウンタはクロック $\phi$ 2によりステージクロック(S・Clock)，データクロック(Clock・Out)，送信データ(Data・Out)を出力する。

VPWジェネレータは、SOF信号，データ，EOD信号の順で出力する。

バイトカウンタの計数値により、ヘッダレジスタ，受信アドレス，送

信アドレスレジスタ，I/Oレジスタ，CRCジェネレータの順に選択され、そのデータが送信レジスタTxレジスタにセットされる。

TxレジスタにデータはVPWジェネレータのClock・Out信号により、VPWジェネレータに入力され、VPW変調され通信バスに伝送される。

ここで、I/Oレジスタのバイト数は4バイトの例である。

送信データのビットクロックはビットカウンタで制御する。ここで、ヘッダレジスタ，受信アドレス，送信アドレスレジスタの値は外部入力信号もしくは、他の通信ICから初期状態にセットする。

また、CRCジェネレータのデータはヘッダデータからI/Oデータまでの値で計算する。

CRCジェネレータの詳細な回路は第53図に示す。

第48図にスケジュールカウンタの回路構成を示す。この回路は、ビットカウンタ，バイトカウンタ，ステージカウンタで構成される。

ビットカウンタはVPWのデータクロックを8分周する回路である。

バイトカウンタはビットカウンタをクロックとするシフトレジスタでその出力は送信される順にレジスタのセレクト端子に接続する。

ステージレジスタはVPWジェネレータのステージクロック、もしくはCRC出力をクロック信号とするシフトレジスタで、その出力はVPWジェネレータに接続される。第49図に以上述べたスケジュールカウンタのタイムチャートを示す。

次に、VPWジェネレータについて述べる。

第50図がVPWジェネレータの回路構成、第51図がそのタイムチャートである。

VPWジェネレータは、通信IC間で使用される数種類のパルス幅の信号を発生する回路である。発生するパルス幅はSOF，データ，EOD

等で異なる。

そのパルス信号は、スケジューラのステージカウンタ出力データに基づき、8ビットのプリセッタブルダウンカウンタ、適意の値をセットすることで発生する。

第52図に発生ROMの1ビット分の回路構成図、第5表にその各ビットの設定表を示す。

第5表

信号名			パルス値						
				セット値					
記号名	アクティブ	パッシブ	( $\mu$ s)	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$
TV1	"1"	"0"	64	0	0	0	1	0	0
TV2	"0"	"1"	128	0	0	0	0	1	0
TV3	SOF	EOD	200	1	0	1	1	0	0
TV4		EOF	280	1	1	0	0	0	1
TV5	BLK	IFS	300	0	1	1	0	0	1

第5表に示すように、本通信ICで使用される9種類にパルス信号がVPWジェネレータで出力できる。

次に、CRCジェネレータについて述べる。

本通信 I C で使用される C R C チェックコードは 8 ビットである。

第 5 3 図にその回路構成図、第 6 表にそのタイムテーブルを示す。

第 6 表

Stage Bit	Start	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	CRC
		F2								01								83								
DATA	HEX	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	37
DATA	BIN	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
x <sub>8</sub>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
x <sub>0</sub>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
x <sub>1</sub>	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
x <sub>2</sub>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
x <sub>3</sub>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
x <sub>4</sub>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
x <sub>5</sub>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
x <sub>6</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
x <sub>7</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0

CRCジェネレータ回路は8ビットのシフトレジスタ2, 3, 4ビットの入力端子に排他ORが設けられ、一方は前段出力、他方は、7ビット出力と入力データの排他ORの出力信号に接続された構成である。

以上の回路構成によりCRCチェックコードが生成できる。

第6表は、入力データとクロック信号による各ビット状態変化の様子を表したものである。

最終データはI/Oデータの後に、Txレジスタに転送される。

次に、第7表にスケジュールカウンタとともに、通信ICの管理を行うステータスレジスタのビット内容を示す。

第7表

#	記号名	ビット名	ビット内容
0	BUZ	バスビジーフラグ	通信バス上にデータ有り
1	RXE	受信要求フラグ	ターゲットアドレスデータがマイアドレスと一致
2	TXE	送信要求フラグ	I/Oデータが変化
3	RXB	受信ビジーフラグ	受信中
4	TXB	送信ビジーフラグ	送信中
5	RXE	受信エラー	CRCエラー有り
6	TXE	送信エラー	優先順位が下位で送信失敗
7	SLP	スリープ	スリープ状態

バスビジーフラグは、通信バス上にデータがあるとき、オン状態になる。

受信要求フラグは、受信データの受信アドレスデータが自分のアドレ

スと一致したときオン状態になる。送信要求フラグは、入力データが変化するか、送信要求データが受信されたときオン状態になる。

受信ビジーフラグはデータを受信中のときオン状態になる。

送信ビジーフラグは送信中のときオン状態になる。

受信エラーフラグは受信したデータのCRCチェックがNGのときオン状態となる。

送信エラーフラグは送信を開始したが通信バス上に優先順位が高い他の通信ICが同時に通信を開始したときにオン状態となる。

スリープフラグは、スリープ開始データを受信したときにオン状態となり、クロックを停止する。

第8表には第43図に示す数種類の送受信されるデータフォーマットを区別するデータIDの例である。

第8表

ビット	データID
0000	初期化
0001	通常転送
0010	診断要求
0011	診断応答
0100	データ送信要求
0101	スリープ開始
0110	
0111	



以上が送信に関する回路の動作である。

次に、受信に関する回路について説明する。第 5 4 図に受信に関する回路構成、第 5 5 図にそのタイムチャートを示す。

受信も送信同様スケジュールカウンタにより管理される。

受信可能なとき（R X E がオン）のとき、受信開始信号が入力されるとスケジュールカウンタ，V P W デコーダがリセットされる。

通信バス上の信号が V P W デコーダにより S O F 信号であると判定されると、ビットカウンタ，バイトカウンタが作動する。

V P W デコーダは、V P W 変調されたデータ信号の“1”，“0”信号の判定が行う。

この判定によって得られたデータは、受信アドレスチェッカ，C R C チェッカおよび R x レジスタに入力される。

受信データの受信アドレスデータが自分のデータであると、R x レジスタに入力されたデータは 1 バイト単位で I / O レジスタに転送される。

このときの、ビット判定は V P W データによって行う。また、バイト判定はバイトカウンタによって行われる。

I / O データが終了すると C R C チェッカによりデータチェックが行われ、O K のときは I / O レジスタの値は I / O ポートに転送される。

エラーが生じたときは、I / O ポートに転送されず、ステータスレジスタの受信エラーフラグをオンにする。

第 5 5 図は以上の様子を表したタイムチャートである。

第 5 6 図に、V P W デコーダの回路構成、第 5 7 図にそのタイムチャートを示す。

受信データは D タイプのフリップフロップにクロック  $\phi 2$  を入力する。排他 O R にその入力と出力の入力して受信データの変化を捉え、ビッ

トクロックとする。このビットクロックでリセットし、クロックφ2で計数するバイナリカウンタによりデータのパルス幅を計測する。

この計測したパルス幅とステージカウンタの信号により、SOF、データ、EOD、IFSを判定する。

データの“1”、“0”判定は、パルス幅の変化がないときは、前の“1”、“0”データを反転させ、変化があったときはデータの値を変更しない。

初期値は初期データの“1”、“0”レベルとする。

第9表に電圧レベルとパルス幅を2値に分類したときの真理値表を示す。

第9表

$T_v[0] = T_v1$

$T_v[1] = T_v2$

$V_{out}[0] = V_{low}$

$V_{out}[1] = V_{high}$

と定義して

入力信号の電圧とその時間とデータ関係をまとめると下記のようなになる。

入 力		出力
電圧	時間	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

第58図にCRCチェッカの回路構成、第10表にそのタイムテーブルを示す。

第 10 表

Stage	Start	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Bit																																	
DATA	HEX	F2								01								83								CRC=37							
DATA	BIN	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
x <sub>8</sub>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
x <sub>0</sub>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
x <sub>1</sub>	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
x <sub>2</sub>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
x <sub>3</sub>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
x <sub>4</sub>	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
x <sub>5</sub>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
x <sub>6</sub>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
x <sub>7</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
EOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CRCOK		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

37

C4

CRC チェッカの回路構成はCRC ジェネレータにOK 判定AND 付加されている。

判定出力はCRC データも含めた最終データが16 進値でC4 であるとOK である。

第59 図、第60 図に通信IC のクロック信号を発生するクロックジェネレータの回路構成とタイムチャートを示す。

2 端子の振動子をインバータの入出力に接続して、発振させ波形整形を行った後に、位相の異なるクロック信号、 $\phi 1$ 、 $\phi 2$  を出力する。

また、ステージレジスタのスリープフラグ出力で発振の停止、起動を行う。

前述した各電源供給モジュールの入出力制御の具体例を以下に更に詳しく従来技術と比較しながら説明する。

第61 図に、本発明の電源ネットワークを適用した車両におけるエンジン及び駆動系制御コントローラPCM (基本的には前述したRCM と同一構成であるが、入力と出力が実例に従って具体的に記載されているので、新たな符号を付して説明する。) のシステム構成図を示す。コントロールモジュール1000 は、エンジン及び駆動系(本例では自動変速機)の制御に必要な各種センサ信号を入力し、予め定められた制御方式に則り各種アクチュエータの駆動信号を出力する。エアフローセンサ1001 は、エンジンの吸入空気流量を測定し、電気信号に変換して出力する。水温センサ1002 はエンジン冷却水温を検出し、電気信号に変換して出力する。O<sub>2</sub> センサ1003 は、排気ガス内の酸素濃度を検出し、電気信号に変換して出力する。ノックセンサ1005 は、エンジンのノッキング状態を検出し、電気信号に変換して出力する。排気温度センサ1006 は、排気ガス浄化用触媒の温度を検出し、電気信号に

変換して出力する。AT油温センサ1007は、AT (Automatic Transmission; 自動変速機) の制御油の温度を検出し、電気信号に変換して出力する。クランク角センサ1008は、クランク角を検出し、例えば1度毎のパルス信号を出力する。車速センサ1008Aは車輪の回転に対応したパルス信号を出力する。パワステスイッチ1009は、パワステアリングが駆動された場合の油圧の上昇を検出する。本スイッチは、アイドリング時にパワステアリングが使用された場合に、エンジンアイドル回転数を増加させるために設けられている。シフトインヒビタスイッチ1010は、ATのシフトコントロールレバーの位置に応じて設けられたスイッチであり、シフトポジションを検出する。点火装置1011は、エンジンの点火プラグおよび点火コイルからなり、PCM1000の指令に基づいて点火プラグに点火する。インジェクタ1012は、PCM1000の指令に基づいて燃料を噴射する燃料噴射弁である。ATソレノイドバルブ1013は、PCM1000の指令に基づいてATの作動油圧を制御し、変速制御を行う。クーリングファン1014は、ラジエターの冷却ファンであり、PCM1000の指令に基づいて動作する。エアコンコンプレッサ1016は、エアコンの動作状態とエンジンの加速状態に応じて、PCM1000の指令に基づいて動作が制御される。電源線1015は本発明の電源ネットワークの一部であり、FIM1420からPCM自身の電源及び前述の負荷群1011から1014への電源を供給している。多重通信線1017は同じく電源ネットワークの一部であり、BCM1221などの制御ユニット群間の通信を行うためにある。

第62図に、PCM1000の内部構成の詳細説明図を示す。前述のセンサ群1001から1007はアナログ入力信号であり、これらはアナログ入力インターフェース1020に入力され、CPU (Central

Processing Unit ; 中央制御処理装置)で処理しやすい信号レベル (例えばフルスケール 5 V) に変換される。前述のスイッチ 1009, 1010 およびクランク角センサ 1008 の出力信号はデジタル信号群であり、これらはデジタル入力インターフェース 1021 でもって CPU1024 で処理しやすい信号レベル (例えばフルスケール 5 V) に変換される。

CPU1024 では、前述のアナログ信号を A/D 変換器でデジタル信号に変換し、CPU 内部に取り込む。同様に、前述のデジタル信号群をデジタル入力インターフェースを介して、デジタル入力ポートから CPU 内部に取り込む。FIM から供給される電源は、各負荷の上流側に供給されるもの、PCM 内の通信 IC1025 用の定電圧電源 1026 に供給されるもの、および電源遮断スイッチ 1028 を介して定電圧電源 1027, デジタル入力インターフェース 1021, 出力インターフェース 1022 に供給されるものの 3 種類が存在する。定電圧電源 1026 は、通信 IC 専用の定電圧電源発生回路であり、FIM からの電源供給が遮断されない限り常時通電されている。本回路は三端子レギュレータ等で簡単に構成できる。定電圧電源 1027 は、CPU1024 およびアナログ入力インターフェース 1020 へ電源を供給する。電源遮断スイッチ 1028 は通信 IC によって直接制御されており、接地型負荷 (本実施例ではエアコンコンプレッサ 1016 がこれに相当する) の異常時に電源を遮断するために設置される。その具体構成は第 11 図で説明した通りである。通信 IC1025 は、通信 IC インターフェース 1023 を介して多重通信線 1017 に接続されている。また、通信 IC1025 は CPU1024 に接続され、多重通信線 1017 を介して電源ネットワークに必要なデータの送受信を行う。通信 IC1025 の機能及び通信 IC インターフェース 1023 の詳細説明は前述の通りであり、ここでは省略する。CPU1024

内にはROM(Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)が備わっており、ROMにはPCMの制御ソフトウェアおよび初期定数が格納されている。

本実施例の場合、PCMの負荷としてインジェクタ1012(ソレノイド負荷)、点火装置1011(コイル負荷)、ATソレノイド1013(ソレノイド負荷)、クーリングファンモータ1014(モータ負荷)、エアコンコンプレッサクラッチ(ソレノイド負荷)を仮定しており、出力インターフェース1022とCPU1024との間の信号は前述の各負荷の駆動信号と状態検出信号とがあるが、その詳細を次に説明する。

第63図に出力インターフェース1022の詳細構成を示す。本図は電源接続型負荷用駆動回路であり、本実施例ではインジェクタ1012、点火装置1011、ATソレノイド1013、クーリングファンモータ1014にこの駆動回路が適用される。負荷1033はNチャネル型FET(ローサイドドライバ)1032のドレインに接続される。CPU1024によって制御される駆動信号1030はFET1032のゲートに接続され、駆動信号のON・OFFに応じて負荷の制御を行う。状態検出信号1031は、負荷1033が接続されているドレインの電圧をモニタしている。負荷駆動信号状態に応じた状態検出信号は、下表のようになる(表中、VBはバッテリー電圧、VDSはFETのドレインソース間電圧、RLは負荷の直流抵抗( $r \gg R_L$ とする)を示す)。



第 1 1 表

	非駆動 (F E T オフ)	駆動 (F E T オン)
正常	$R 2 * V B / (R L + R 1 + R 2)$	$R 2 * V D S / (R 1 + R 2)$
負荷開放	$R 2 * V B / (r + R 1 + R 2)$	$R 2 * V D S / (R 1 + R 2)$
負荷短絡	$R 2 * V B / (R 1 + R 2)$	$R 2 * V B / (R 1 + R 2)$
負荷地絡	0	0

本表から、負荷駆動状態に応じた状態検出信号の組み合わせにより、故障状態が検出できる。

第 6 4 図は、同様に出力インターフェース 1 0 2 2 の詳細構成を示している。本図は接地型負荷用駆動回路であり、本実施例ではエアコンコンプレッサクラッチ 1 0 1 6 がこれに相当する。負荷 1 0 3 5 は、Pチャネル型 F E T (ハイサイドドライバ) 1 0 3 4 のソースに接続される。CPU1024 によって制御される駆動信号 1 0 3 0 は FET1034 のゲートに接続され、駆動信号の O N ・ O F F に応じて負荷の制御を行う。状態検出信号 1 0 3 1 は、負荷 1 0 3 3 が接続されているソースの電圧をモニタしている。負荷駆動信号状態に応じた状態検出信号は、下表のようになる (表中、V B はバッテリー電圧、V D S は F E T のドレイン-ソース間電圧を示す)。

第 1 2 表

	非駆動(F E T オフ)	駆動(F E T オン)
正 常	$(R1 + RL) * VB / (RL + R1 + R2)$	$VB - R2 * VDS / (R1 + R2)$
負荷開放	$(R1 + r) * VB / (r + R1 + R2)$	$VB - R2 * VDS / (R1 + R2)$
負荷短絡	VB	VB
負荷地絡	$R1 * VB / (R1 + R2)$	$R1 * VB / (R1 + R2)$

同様に、本表から負荷駆動状態に応じた状態検出信号の組み合わせに

より、故障状態が検出できる。

第65図にデジタル入力インターフェースの一例を示す。スイッチ1036がオフの場合、ツェナーダイオード1037で電圧がクリップされ、入力信号1038はハイになる。スイッチ1036がオンの場合、入力信号1038はローとなる。本図中のコンデンサCは、ノイズ除去用に設けられているものである。これらの入力信号がCPU1024に取り込まれる。

第66図に、前述のIPM1060におけるPCM関連の負荷の配備状況を示す。IPMはインストルメントパネル関連の制御用であるため、運転者周辺のスイッチ類や警告灯類が配備されている。デフォッグスイッチ1043、OD(Over Drive)スイッチ1044がPCM関連の入力信号となる。リアデフォッグが投入されたときにエンジンアイドル回転数を増加させるため、IPMからBCM経由でPCMにデフォッグスイッチの状態が転送される。ODスイッチ1044は自動変速機のオーバードライブの投入、解除に用いられるため、同様にPCMにその状態が転送される。排気温度警告灯1049、エンジン警告灯1050、ODオフランプ1051はメーターパネル内に組み込まれており、各々PCMからBCMを介してIPMに駆動データが転送される。

第67図に、前述のRIM1070におけるPCM関連の負荷の配備状況を示す。本実施例では、通常燃料タンクに内蔵されておりPCMから最も遠い場所に位置するフュエルポンプ1048がRIM1070によって制御される。フュエルポンプ1048の制御信号は、PCMからBCMを介してRIMに送られる。

第68図にPCMシステム構成の従来例を示し、本発明による配線削減効果を示す。イグニッションスイッチ信号はBCMで取り込まれて多

重通信で送信されるため、スタータスイッチ1041およびイグニッションスイッチ1047関連の配線が削減できる。PCMはFIMから電源を供給されており、FIMでPCMの過電流状態を監視しているため、上流のヒューズ1045及び1046が削減できる。同時に、バッテリーから車室内のヒューズボックスを経由してPCMに電源線を配線する必要がなくなり、その分の配線が削減できる。バッテリーバックアップ用の電源線は、後述するようにPCMの電源遮断時にバックアップに必要なデータを多重通信によってBCMへ転送することにより、不要となる。排気温度警告灯1049、エンジン警告灯1050、ODオフランプ1051、デフォッグスイッチ1043、ODスイッチ1044は、前述のようにIPMを通じて多重通信によって信号が転送されるため、個別に配線する必要がなくなり配線が削減できる。エアコンスイッチ1042の信号は、後述するエアコンコントロールユニットからPCMへ多重通信で転送されるので、同様に配線が削減できる。エンジン回転パルス信号1052はPCMで作成されて多重通信によって他のコントロールユニットに送信される。車速パルス信号は後述するABSコントロールユニットで作成されて多重通信によって他のコントロールユニットに送信される。自己診断1053も多重通信によって実行されるため、同様にこれらの配線が削減できる。

第69図に本発明のPCMの基本制御フローを示す。FIMによる電源投入後、リセット状態1090から処理が開始する。リセット後は、初期化処理1091に進み、システム全体の初期化を行う。次にエンジン制御処理1092へ進み、各種センサの入力情報を元に燃料噴射、点火などのエンジン制御を行う。次にAT制御処理1093へ進み、同様に各種センサの入力信号を元に変速制御を行う。次に自己診断処理1094

へ進み、システム内のセンサ、アクチュエータの自己診断を行う。次に送信データ書込処理1095へ進み、PCMから他のコントロールユニットへ送信するデータを通信ICに書き込む。判断処理1096では、イグニッションキーオフ状態かどうかを判断し、キーオフ状態ならば終了処理1097へ進み、キーオン状態ならばエンジン制御処理1092へ進む。終了処理1097では、バックアップデータの転送処理を行う。データ転送が終了すると終了状態1098へ進み、FIMによる電源遮断に備える。

第70図に、アナログ信号入力処理フローを示す。本処理は、タイマ割り込みによって起動し、順にエアフローセンサ出力値読込処理1101、水温センサ出力値読込処理1102、O<sub>2</sub>センサ出力値読込処理1103、スロットルセンサ出力値読込処理1104、ノックセンサ出力値読込処理1105、排気温度センサ出力値読込処理1106、AT油温センサ出力値読込処理1107を行い、割り込み処理から復帰する。

第71図にエンジン回転数計測処理フローを示す。本処理もタイマ割り込みによって起動する。クランク角センサパルス数計測処理1111では、前回の割り込み処理から今回の割り込み処理までのクランク角センサパルス数を計測する。エンジン回転数計算処理では、タイマ割り込み周期と前述のパルス数からエンジンの回転数を計算し、処理1113で割り込みから復帰する。

第72図に、前述の基本制御フロー中の初期化処理1091の詳細を示す。プロセッサ初期化処理1121では、CPUの初期化処理を行う。バックアップデータ送信要求処理1122では、BCMでバックアップしているバックアップデータの転送要求を送信する。これは、前述のようにPCM送信データの動作OKビットをセットして送信することに

より行われる。判断処理 1 1 2 3 では、転送された初期値データの内容を判断する。BCM 自身がバックアップに失敗して保存データが破壊してしまった場合や、BCM 動作不良によるバックアップデータ転送不能など、バックアップデータが正常でない場合は処理 1 1 2 5 へ進み、PCM 内の ROM データを初期値として採用する。転送データが正常な場合は、処理 1 1 2 4 でバックアップデータを読込む。データ設定終了後は終了状態 1 1 2 6 へ進み、初期化が終了する。

第 7 3 図に、前述の基本制御フロー中のエンジン制御処理 1 0 9 2 の詳細を示す。処理 1 1 3 1 では、エアフローセンサで計測したデータを基に吸入空気量を計算する。処理 1 1 3 3 では、前述のエンジン回転数計算処理で計算された回転数と吸入空気量とを用いて、燃料噴射量を算出し、インジェクタの噴射パルス幅を計算する。処理 1 1 3 4 では、計算されたパルス幅に基づいてインジェクタを駆動する。処理 1 1 3 5 では、インジェクタの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 1 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 (L) 1 1 3 6 では、前述の監視結果に基づき、ローサイド駆動素子によるハイサイド負荷(この場合インジェクタを示す)の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。処理 1 1 3 7 では、前述のエンジン回転数計算処理で計算された回転数やノックセンサ信号などのデータを用いて、点火時期を計算する。処理 1 1 3 8 では、計算された点火時期に基づいて点火コイルに通電(駆動)する。処理 1 1 3 9 では、点火コイルの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 1 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 (L) 1 1 3 1 0 では、前述の監視結果に基づき、ローサイド駆動素子によるハイサイド負荷(この場合点火コイルを示す)の故障

診断とそれに付随する遮断処理を行う。処理 1 1 3 1 1 では、前述のエンジン回転数計算処理で計算された回転数や水温センサ信号などのデータを用いて、クーリングファンモータ駆動モードを計算する。処理 1 1 3 1 2 では、計算された駆動モードに基づいてモータを駆動する。処理 1 1 3 1 3 では、クーリングファンモータの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 1 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 (L) 1 1 3 1 4 では、前述の監視結果に基づき、ローサイド駆動素子によるハイサイド負荷 (この場合クーリングファンモータを示す) の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。処理 1 1 3 1 5 では、前述のエンジン回転数計算処理で計算された回転数などのデータを用いて、フュエルポンプ駆動モードを計算する。処理 1 1 3 1 6 では、計算された駆動モードに基づいてポンプ (モータ) を駆動する。処理 1 1 3 1 7 では、フュエルポンプモータの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 1 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 (L) 1 1 3 1 8 では、前述の監視結果に基づき、ローサイド駆動素子によるハイサイド負荷 (この場合フュエルポンプモータを示す) の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。処理 1 1 3 1 9 では、前述のエンジン回転数計算処理で計算された回転数や水温センサ信号、エアコンコントロールユニットから転送されたエアコンスイッチの状態などのデータを用いて、エアコンコンプレッサクラッチ駆動モードを計算する。処理 1 1 3 2 0 では、計算された駆動モードに基づいてコンプレッサクラッチを駆動する。処理 1 1 3 2 1 では、コンプレッサクラッチの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 2 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処

理(H) 1 1 3 2 2では、前述の監視結果に基づき、ハイサイド駆動素子によるローサイド負荷（この場合コンプレッサクラッチを示す）の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。判断処理 1 1 3 2 3では、エンジンの異常状態を検出し、異常と判断された場合、フェールセーフ処理 1 1 3 2 4へ進み、正常な場合は排気温度異常判定処理 1 1 3 2 6へ進む。フェールセーフ処理 1 1 3 2 4では、故障モードに応じて予め定められたフェールセーフ処理を実行し、エンジン警告灯点灯指令処理 1 1 3 2 5へ進む。エンジン警告灯点灯指令処理 1 1 3 2 5では、PCMからBCMへの転送データのうちの異常発生ビットを立てて警告灯点灯指令を行う。排気温度異常判定処理 1 1 3 2 6では、排気温度センサ信号に基づいて排気温度が過度に上昇しているかどうかを判断する。排気温度が設定値よりも上昇している場合は排気温度異常と判断され、フェールセーフ処理 1 1 3 2 7へ進み、正常な場合は、エンジン制御処理を終了するため終了状態 1 1 3 2 9へ進む。フェールセーフ処理 11327では、故障モードに応じて予め定められたフェールセーフ処理を実行し、排気温度警告灯点灯指令処理 1 1 3 2 8へ進む。排気温度警告灯点灯指令処理 1 1 3 2 8では、PCMからBCMへの転送データのうちの排気温度異常発生ビットを立てて警告灯点灯指令を行う。

第74図に、前述の基本制御フロー中のAT制御処理 1 0 9 3の詳細を示す。処理 1 1 4 0では、スロットルセンサ信号からアクセル開度を読み込む。処理 1 1 4 2では、シフトインヒビタスイッチ信号から変速機のギア位置を読み込む。処理 1 1 4 3では、ABSコントロールユニットから転送された車速信号を読み込む。判断処理 1 1 4 4では、オーバードライブスイッチが解除されているかどうかを判断する。解除されている場合は処理 1 1 4 5へ進み、ODが設定されている場合は処理



1146へ進む。OD解除ランプ点灯指令処理1145では、PCMからBCMへの転送データのうちのOD解除ビットを立てて解除ランプ点灯指令を行う。処理1146では、エンジン回転数、スロットル開度などからATのギア位置を設定し、対応したソレノイドの駆動モードを計算する。処理1147では、計算された駆動モードに基づいてATソレノイドを駆動する。処理1148では、ATソレノイドの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第1表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理(L)1149では、前述の監視結果に基づき、ハイサイド駆動素子によるローサイド負荷（この場合ATソレノイドを示す）の故障診断とそれに付随する遮断処理を行い、終了状態11410へ進む。

第75図に、前述の電源遮断処理(L)1136の詳細を示す。負荷天絡（バッテリショート）判断処理1151または負荷短絡判断処理で負荷状態が天絡または短絡と判断された場合、出力段駆動素子に常時電圧がかかり続ける状態のため、処理1157において負荷の常時遮断（オフ）を選択する。負荷開放判断処理1153または駆動素子オープン故障（常時負荷遮断状態と同じ）判断処理1154において負荷開放または駆動素子オープン状態と判断された場合、負荷駆動不能状態のため処理1158において警報を発生させる。負荷地絡（グラウンドショート）判断処理1155または駆動素子ショート故障判断処理1156において負荷地絡または駆動素子ショート故障と判断された場合、負荷が常時通電状態となりPCM側での負荷制御が不能となるため、処理1159において遮断指令を発生させ、PCM上流のFIMにおけるPCM電源遮断を要請する。

第76図に、前述の電源遮断処理(H)11322の詳細を示す。負

荷地絡判断処理 1 1 6 1 または負荷短絡判断処理で負荷状態が天絡または短絡と判断された場合、出力段駆動素子に常時電圧がかかり続ける状態のため、処理 1 1 6 7 において負荷の常時遮断（オフ）を選択する。負荷開放判断処理 1 1 6 3 または駆動素子オープン故障（常時負荷遮断状態と同じ）判断処理 1 1 6 4 において負荷開放または駆動素子オープン状態と判断された場合、負荷駆動不能状態のため処理 1 1 6 8 において警報を発生させる。負荷天絡判断処理 1 1 6 5 または駆動素子ショート故障判断処理 1 1 6 6 において負荷天絡または駆動素子ショート故障と判断された場合、負荷が常時通電状態となり P C M 側での負荷制御が不能となるため、処理 1 1 6 9 において遮断指令を発生させ、P C M 上流の F I M における P C M 電源遮断を要請する。

第 7 7 図に、前述の基本制御フロー中の送信データ書込処理 1 0 9 5 の詳細を示す。処理 1 1 7 1 では、各コントロールユニットに個別にデータを送信するため、通信 I C の送信モードを物理アドレスに指定する。送信先の判断は判断処理 1 1 7 2, 1 1 7 1 0, 1 1 7 1 4 で行われる。送信先が B C M の場合、処理 1 1 7 3 へ進む。送信先がエアコンコントロールユニットの場合、処理 1 1 7 1 1 へ進む。送信先が A B S コントロールユニットの場合、処理 1 1 7 1 5 へ進む。処理 1 1 7 3 では、送信先アドレスを B C M に設定する。処理 1 1 7 4 では O D 解除灯信号を、処理 1 1 7 5 ではエンジン警告灯を、処理 1 1 7 6 では排気温度警告灯を、処理 1 1 7 7 ではメーターパネル内のシフトポジションランプを、処理 1 1 7 8 ではフュエルポンプを、処理 1 1 7 9 では P C M 自身の電源遮断指令のデータまたはビットをそれぞれ設定し、通信 I C に書き込む。処理 1 1 7 1 1 では、送信先アドレスをエアコンに設定する。処理 1 1 7 1 2 ではエアコンカット信号を、処理 1 1 7 1 3 では水温データ

をそれぞれ設定し、通信 I C に書き込む。処理 1 1 7 1 5 では、送信先アドレスを A B S に設定する。処理 1 1 7 1 6 ではエンジン回転数データを設定し、通信 I C に書き込む。データを書き込んだ後は、通信 I C が指定された送信先へデータ送信処理を行う。

第 7 8 図に、前述の基本制御フロー中の終了処理 1 0 9 7 の詳細を示す。処理 1 1 8 1 では、送信モードを物理アドレス送信モードに設定する。処理 1 1 8 2 では、送信先アドレスを B C M に設定する。処理 1 1 8 4 でバックアップデータが全て送信完了と判断されるまで処理 1 1 8 3 でバックアップ用データを B C M へ送信する。全バックアップデータの送信完了後、処理 1 1 8 5 へ進み P C M 自身の電源遮断許可信号ビットを立てて送信し、終了処理を終了する。

第 7 9 図に、多重通信データ受信処理フローを示す。通信 I C のデータ受信時に C P U に外部割り込みが発生する構成となっているため、状態 1 1 9 0 で外部割り込みにより本処理が起動される。判断処理 1 1 9 1 では、受信データが同報通信かまたは個別通信かを判断する。同報通信の場合、判断処理 1 1 9 2, 1 1 9 1 0, 1 1 9 1 2 において送信先が B C M か、A B S か、または S D M かを判断する。送信先が B C M の場合、処理 1 1 9 3 でイグニッションキースイッチ位置情報を、処理 1 1 9 4 でライトスイッチ位置情報を、処理 1 1 9 5 でブレーキランプスイッチ情報を、処理 1 1 9 6 でパーキングブレーキスイッチ情報を、処理 1 1 9 7 で O D スイッチ情報を、処理 1 1 9 8 でリアデフォッグスイッチ情報を通信 I C からそれぞれ読み込む。送信先が A B S の場合、処理 1 1 9 1 1 で車速を読み込む。送信先が S D M の場合、処理 1 1 9 3 1 で衝突検出信号を読み込む。個別通信の場合、判断処理 1 1 9 9 および 1 1 9 1 5 において送信先がエアコンか自己診断装置かを判断する。送信先がエアコ

ンの場合、処理 1 1 9 1 4 でコンプレッサオフ信号を読み込む。送信先が自己診断装置の場合、処理 1 1 9 1 6 で診断処理コマンドを読み込み、メインルーチン内の自己診断処理において対応した自己診断処理を行う。

第 8 0 図に、本発明の電源ネットワークを適用した車両におけるエアバッグモジュール（以下 S D M）のシステム構成図を示す。コントロールモジュール 1 2 0 0 は、衝突時のエアバッグ制御に必要な各種センサ信号を入力し、予め定められた制御方式に則り各種アクチュエータの駆動信号を出力する。セーフニングセンサ 1 2 0 1 はエアバッグ作動時の二重系センサである。Gセンサ 1 2 0 2 は衝突の G を検出し、電気信号に変換して出力する。コネクタロック検出センサ 1 2 0 3 は、コネクタの結合状態を検出する。運転席インフレーター 1 2 0 4，助手席インフレーター 1 2 0 5 は、C P U が衝突を検出して、内部で爆発を起こさせて膨張するバッグである。電源線 1 2 0 7 は本発明の電源ネットワークの一部であり、BCM1221 から S D M 自身の電源及び前述の負荷群 1 2 0 4，1 2 0 5 への電源を供給している。多重通信線 1 2 0 6 は同じく電源ネットワークの一部であり、BCM1221 などの制御ユニット群間の通信を行うためにある。

第 8 1 図に、S D M モジュール 1 2 0 0 の内部構成の詳細説明図を示す。Gセンサ群 1 2 0 2 はアナログ入力信号であり、アナログ入力インターフェース 1 2 1 0 に入力され、C P U (Central Processing Unit ; 中央制御処理装置) で処理しやすい信号レベル（例えばフルスケール 5 V）に変換される。C P U 1 2 1 4 では、前述のアナログ信号を A / D 変換器でデジタル信号に変換し、C P U 内部に取り込む。B C M から供給される電源は、S D M 内の通信 IC1216 用の定電圧電源 1 2 1 5 に供給されるもの、および電源遮断スイッチ 1 2 1 8 を介して定電圧電源

1 2 1 5, 出力インターフェース 1 2 1 3 に供給されるものが存在する。定電圧電源 1 2 1 7 は、通信 I C 専用の定電圧電源発生回路であり、B C M からの電源供給が遮断されない限り常時通電されている。本回路は三端子レギュレータ等で簡単に構成できる。定電圧電源 1 2 1 5 は、CPU1214 およびアナログ入力インターフェース 1 2 1 0 へ電源を供給する。電源遮断スイッチ 1 2 1 8 は通信 I C によって直接制御されており、接地型負荷の異常時に電源を遮断するために設置される。通信 IC1216 は、通信 I C インターフェース 1 2 1 2 を介して多重通信線 1 2 0 6 に接続されている。また、通信 IC1216 は CPU1214 に接続され、多重通信線 1206 を介して電源ネットワークに必要なデータの送受信を行う。通信 IC1216 の機能及び通信 I C インターフェース 1 2 1 2 の詳細説明はここでは省略する。CPU1214 内には R O M (Read Only Memory) および R A M (Random Access Memory) が備わっており、R O M には S D M の制御ソフトウェアおよび初期定数が格納されている。出力インターフェース 1 2 1 3 のうちのエアバッグ駆動回路は、エアコンコントロールユニットにおけるドアモータ駆動回路と基本的に同一のため、詳細説明は省略する。

第 8 2 図に、前述の BCM1221 および IPM1060 における S D M 関連の負荷の配備状況を示す。本実施例では、B C M は S D M への電源供給を行っている。イグニッションスイッチ 1 0 4 7 が S D M 関連の入力信号となる。エアバッグ警告灯 1 2 2 0 はメーターパネル内に組み込まれており、各々 S D M から B C M を介して I P M に駆動データが転送される。

第 8 3 図に S D M システム構成の従来例を示し、本発明による配線削減効果を示す。イグニッションスイッチ信号は B C M で取り込まれて多重通信で送信されるため、イグニッションスイッチ 1 0 4 7 関連の配線

が削減できる。SDMはBCMから電源を供給されており、BCMでSDMの過電流状態を監視しているため、上流のヒューズ1221, 1222が削減できる。同時に、バッテリーから車室内のヒューズボックスを経由してSDMに電源線を配線する必要がなくなり、その分の配線が削減できる。バッテリーバックアップ用の電源線は、後述するようにSDMの電源遮断時にバックアップに必要なデータを多重通信によってBCMへ転送することにより、不要となる。エアバッグ警告灯1220は、前述のようにIPMを通じて多重通信によって信号が転送されるため、個別に配線する必要がなくなり配線が削減できる。自己診断1230も多重通信によって実行されるため、同様にこれらの配線が削減できる。

第84図に本発明のSDMの基本制御フローを示す。BCMによる電源投入後、リセット状態1240から処理が開始する。リセット後は、初期化処理1241に進み、システム全体の初期化を行う。次にエアバッグ制御処理1242へ進み、各種センサの入力情報を元にインフレーター制御を行う。次に自己診断処理1243へ進み、システム内のセンサ、アクチュエータの自己診断を行う。次に送信データ書込処理1244へ進み、SDMから他のコントロールユニットへ送信するデータを通信ICに書き込む。判断処理1255では、イグニッションキーオフ状態かどうかを判断し、キーオフ状態ならば終了処理1256へ進み、キーオン状態ならばブレーキ制御処理1252へ進む。終了処理1256では、バックアップデータの転送処理を行う。データ転送が終了すると終了状態1257へ進み、BCMによる電源遮断に備える。前述の基本制御フロー中の初期化処理1251及び終了処理1256は前述のPCM制御におけるそれらと同一のため、詳細説明は省略する。

第85図に、前述の基本制御フロー中のエアバッグ制御処理1242

の詳細を示す。判断処理 1 2 5 1 では、S D M に異常箇所があるか否かを判断する。異常箇所がある場合は処理 1 2 5 7 へ進みフェールセーフ処理を行う。フェールセーフ処理 1 2 5 7 では、故障モードに応じて予め定められたフェールセーフ処理を実行し、エアバッグ警告灯点灯指令処理 1 2 5 8 へ進む。エアバッグ警告灯点灯指令処理 1 2 5 8 では、S D M から B C M への転送データのうちの異常発生ビットを立てて警告灯点灯指令を行う。異常箇所がない場合には処理 1 2 5 2 へ進む。処理 1 2 5 2 では、G センサ出力から車両の衝突状態を計算する。判断処理 1 2 5 3 では、車両が衝突したか否かを判断する。衝突と判断された場合、処理 1 2 5 4 へ進みスクイブを起動してバッグを膨張させる。処理 1 2 5 5 では、駆動信号と出力状態信号をモニタし、後述（エアコンコントロールユニットの項）の第 3 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 1 2 5 6 では、前述の監視結果に基づき、負荷の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。

第 8 6 図に、前述の基本制御フロー中の送信データ書込処理 1 2 4 4 の詳細を示す。判断処理 1 2 6 1 では、送信データモードを選択する。同報通信の場合は、処理 1 2 6 5 へ進み送信データに機能アドレスを設定する。個別通信の場合は、処理 1 2 6 2 へ進み物理アドレスを設定する。処理 1 2 6 5 では、各コントロールユニットに同時に衝突検出データを送信するため、通信 I C の送信モードを機能アドレスに指定する。処理 1 2 6 6 では、衝突情報を通信 I C に設定する。処理 1 2 6 3 では送信先アドレスを B C M に設定する。処理 1 2 6 4 では、エアバッグ警告灯の設定を通信 I C に書き込む。処理 1 2 6 7 では S D M 自身の電源遮断指令ビットを設定し通信 I C に書き込む。データを書き込んだ後は、

通信 I C が指定された送信先へデータ送信処理を行う。

第 87 図に、多重通信データ受信処理フローを示す。通信 I C のデータ受信時に C P U に外部割り込みが発生し、その割り込みにより本処理が起動される。判断処理 1181 では、受信データが同報通信データか否かを判断する。同報通信の場合は、処理 1183 へ進み、イグニッションキースイッチ位置情報を読み込み、処理 1184 では、ストップランプスイッチ状態を読み込む。同報通信でない場合は、判断処理 1182 へ進む。送信先が自己診断装置の場合、処理 1185 で診断処理コマンドを読み込み、メインルーチン内の自己診断処理において対応した自己診断処理を行う。

第 88 図に、本発明の電源ネットワークを適用した車両におけるエアコンコントロールユニットのシステム構成図を示す。コントロールユニット 1300 は、エアコンの制御に必要な各種センサ信号を入力し、予め定められた制御方式に則り各種アクチュエータの駆動信号を出力する。外気温センサ 1301 は、車室外の温度を測定し、電気信号に変換して出力する。内気温センサ 1302 は車室内温度を測定し、電気信号に変換して出力する。日射センサ 1303 は、日射量を測定し、電気信号に変換して出力する。エアミックスドア開度センサ 1304 は、温風と冷風をミックスするエアミックスドア開度をアナログ値で検出して出力する。設定温度入力 13011 は、希望設定室温をアナログ値で出力する。モードドア位置スイッチ 1305 は、吹き出し口のモード設定を行うドアの位置を検出する。インテークドア位置スイッチ 1306 は、吹き出し空気の取り入れ口選択ドアの位置を検出する。オートスイッチ 1307 は、エアコンの動作モードをオートまたはマニュアルに設定するスイッチである。エアコンスイッチ 1308 は、コンプレッサの動作 O N ・ O F F



を選択するスイッチである。モードスイッチ 1309 は、吹き出し口を選択するスイッチである。ファンスイッチ 13010 は、マニュアル操作時のファン風量を選択するスイッチである。インテークドアアクチュエータ 13012 は、空気取り入れ口選択フラップを駆動するモータであり、正逆両方向に回転する。エアミックスドアアクチュエータ 13013 は、エアミックスドアを駆動するモータであり、正逆両方向に回転する。モードドアアクチュエータ 13014 は、モードドアを駆動するモータであり、正逆両方向に回転する。ブローファンモータ 13015 は、吹き出し風量を制御するモータである。電源線 13016 は本発明の電源ネットワークの一部であり、FIM1420 からエアコンコントロールユニット自身の電源及び前述の負荷群 13012 から 13015 への電源を供給している。多重通信線 13017 は同じく電源ネットワークの一部であり、BCM1221 などの制御ユニット群間の通信を行うためにある。

第 89 図に、エアコンコントロールユニット 1300 の内部構成の詳細説明図を示す。前述のセンサ群 1301, 1302, 1303, 1304, 13011 はアナログ入力信号であり、これらはアナログ入力インターフェース 1310 に入力され、CPU (Central Processing Unit; 中央制御処理装置) 1314 で処理しやすい信号レベル (例えばフルスケール 5 V) に変換される。前述のスイッチ 1305 から 13010 の出力信号はデジタル信号群であり、これらはデジタル入力インターフェース 1311 でもって CPU1314 で処理しやすい信号レベル (例えばフルスケール 5 V) に変換される。CPU1314 では、前述のアナログ信号を A/D 変換器でデジタル信号に変換し、CPU 内部に取り込む。同様に、前述のデジタル信号群をデジタル入力インターフェースを介して、デジタル入力ポートから CPU 内部に取り込む。FIM から供給され

る電源は、各負荷の上流側に供給されるもの、エアコンコントロールユニット内の通信IC1315用の定電圧電源1317に供給されるもの、および電源遮断スイッチ1318を介して定電圧電源1316、デジタル入力インターフェース1311、出力インターフェース1313に供給されるものの三種類が存在する。定電圧電源1317は、通信IC専用の定電圧電源発生回路であり、FIMからの電源供給が遮断されない限り常時通電されている。本回路は三端子レギュレータ等で簡単に構成できる。定電圧電源1316は、CPU1314 およびアナログ入力インターフェース1310へ電源を供給する。電源遮断スイッチ1318は通信ICによって直接制御されており、モータ負荷（インテークドアアクチュエータ13012、エアミックスドアアクチュエータ13013、モードドアアクチュエータ13014）の異常時に電源を遮断するために設置される。通信IC1315は、通信ICインターフェース1312を介して多重通信線13017に接続されている。また、通信IC1315はCPU1314 に接続され、多重通信線13017を介して電源ネットワークに必要なデータの送受信を行う。通信IC1315の機能及び通信ICインターフェース1312の構成は前述と同様故詳細説明はここでは省略する。CPU1314 内にはROM(Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)が備わっており、ROMにはエアコンコントロールユニットの制御ソフトウェアおよび初期定数が格納されている。

第90図に出力インターフェース1313の詳細構成を示す。負荷13012は、二組のNチャネル型FET（ローサイドドライバ）1322, 1323とPチャネル型FET（ハイサイドドライバ）1320, 1321で構成されるHブリッジに接続される。CPU1314 によって制御される駆動信号1324, 1325および1326は、抵抗R, rおよびトラン

ジスタ 1 3 2 1 0, 1 3 2 1 1, 1 3 2 1 2, 1 3 2 1 3, 1 3 2 1 4, 1 3 2 1 5 によりレベル変換され、それぞれの F E T のゲートを駆動する。状態検出信号 1 3 2 8, 1 3 2 9 は、負荷 1 3 0 1 2 の両端の電圧をモニタしている。負荷駆動信号状態に応じた状態検出信号は、下表のようになる（表中、V B はバッテリー電圧、V D S H は P チャンネル F E T のドレイン－ソース間電圧、V D S L は N チャンネル F E T のドレイン－ソース間電圧、R L は負荷の直流抵抗、Z は状態検出信号のレベル固定用抵抗値を示す）。

第 1 3 表

	非駆動（停止） 負荷上流側／下流側	駆動（回転） 負荷上流側／下流側
正常	0                      / 0	VB－VDSH／VDSL
負荷開放	0                      / 0	VB－VDSH／0
負荷短絡	0                      / 0	上流，下流とも同一電圧
負荷上流天絡	VB                      / VB*Z／(RL+Z)	VB                      / VDSL
負荷下流天絡	VB*Z／(RL+Z)／VB	VB－VDSH／VB
負荷上流地絡	0                      / 0	0                      / 0
負荷下流地絡	0                      / 0	VB－VDSH／0

本表から、負荷駆動状態に応じた状態検出信号の組み合わせにより、故障状態が検出できる。

ディジタル入カインターフェースは第 6 5 図で説明したものと同一であるので第 6 5 図を用いて説明する。スイッチ 1 3 3 6 がオフの場合、ツェナーダイオード 1 3 3 7 で電圧がクリップされ、入力信号 1 3 3 8 はハイになる。スイッチ 1 3 3 6 がオンの場合、入力信号 1 3 3 8 はロ

ーとなる。本図中のコンデンサCは、ノイズ除去用に設けられているものである。これらの入力信号がCPU1314に取り込まれる。

第91図に、前述のIPM1330におけるエアコンコントロールユニット関連の負荷の配備状況を示す。IPMはインストルメントパネル関連の制御用であるため、運転者周辺のスイッチ類や警告灯類が配備されている。ヘッドライトスイッチ1331、イグニッションスイッチ1333がエアコンコントロールユニット関連の入力信号となる。ヘッドライトが投入されたときにエアコンパネルの照明を点灯させるため、IPMからBCM経由でエアコンコントロールユニットにヘッドライトスイッチの状態が転送される。

第92図にエアコンコントロールユニットシステム構成の従来例を示し、本発明による配線削減効果を示す。イグニッションスイッチ信号はBCMで取り込まれて多重通信で送信されるため、イグニッションスイッチ1333関連の配線が削減できる。エアコンコントロールユニットはBCMから電源を供給されており、BCMでエアコンコントロールユニットの過電流状態を監視しているため、上流のヒューズ1340から1342が削減できる。同時に、バッテリーから車室内のヒューズボックスを経由してエアコンコントロールユニットに電源線を配線する必要がなくなり、その分の配線が削減できる。バッテリーバックアップ用の電源線1343は、後述するようにエアコンコントロールユニットの電源遮断時にバックアップに必要なデータを多重通信によってBCMへ転送することにより、不要となる。水温センサ1002およびコンプレッサクラッチ1344はPCMの入出力機器となっているため、多重通信によりPCMを介してエアコンコントロールユニットが制御可能となり、配線削減が可能となる。ヘッドライトスイッチ1331は、前述のように

I P Mを通じて多重通信によって信号が転送されるため、個別に配線する必要が無くなり配線が削減できる。自己診断 1 3 5 3 も多重通信によって実行されるため、同様にこれらの配線が削減できる。

第 9 3 図に本発明のエアコンコントロールユニットの基本制御フローを示す。BCMによる電源投入後、リセット状態 1 3 5 0 から処理が開始する。リセット後は、初期化処理 1 3 5 1 に進み、システム全体の初期化を行う。次にエアコン制御処理 1 3 5 2 へ進み、各種センサの入力情報を元にドア、モータの制御を行う。次に自己診断処理 1 3 5 3 へ進み、システム内のセンサ、アクチュエータの自己診断を行う。次に送信データ書込処理 1 3 5 4 へ進み、エアコンコントロールユニットから他のコントロールユニットへ送信するデータを通信 I C に書き込む。本実施例では、エアコンコントロールユニットがBCM故障時のバックアップ用コントロールユニットとして動作するため、判断処理 1 3 5 5 でBCMのACK（アクノリッジ信号）が帰ってきたかどうかを判断する。BCMのACK信号が帰ってこない場合はBCM故障と判断されるため、処理 1 3 5 6 へ進み、BCMバックアップ処理を行う。処理 1 3 5 6 のBCMバックアップ処理では、BCMに接続されている入力機器の状態は予め定められた値に固定するとともに、BCMがコントロールしているFIM、RIMなどのコントロールユニットの制御を代行する。尚、本実施例ではBCM故障時の代行処理をエアコンコントロールユニットのみが行っているが、これに限らずCPUを有する他のコントロールユニットが代行処理を専任もしくは分担して行うことももちろん可能である。判断処理 1 3 5 7 では、イグニッションキーオフ状態かどうかを判断し、キーオフ状態ならば終了処理 1 3 5 8 へ進み、キーオン状態ならばエアコン制御処理 1 3 5 2 へ進む。終了処理 1 3 5 8 では、バックア

ップデータの転送処理を行う。データ転送が終了すると終了状態1359へ進み、BCMによる電源遮断に備える。

第94図に、アナログ信号入力処理フローを示す。本処理は、タイマ割り込みによって起動し、順に日射センサ出力値読込処理1161、内気温センサ出力値読込処理1162、外気温センサ出力値読込処理1163、エアミックスドア開度センサ出力値読込処理1164割り込み処理から復帰する。

第95図に、前述の基本制御フロー中のエアコン制御処理1352の詳細を示す。判断処理1370では、エアコンがオートモードか否かを判断する。オートモードの場合は、処理1379へ進み、マニュアルモードの場合は処理1371へ進む。処理1379では、希望設定温度を読み込む。処理13710では、現在の内気温を読み込む。判断処理13711では、設定温度と現在の内気温との温度差があるか否かを判断する。温度差がある場合は、処理1371へ進み温度調節を行う。温度差がない場合は、処理1375へ進む。処理1371では、予め定められたロジックに基づいてエアミックスドアの開度を設定する。同様に、処理1372ではインテークドアの位置を、処理1373ではモードドアの位置を、処理1374ではブロアモータの風量をそれぞれ設定する。判断処理1375では、エアコンスイッチがオフ状態か否かを判断し、オフ状態の場合は処理1376へ進みコンプレッサオフ信号を設定する。判断処理1377では、エアコンシステムの異常を判断し、異常がある場合には処理1378においてフェールセーフ処理を行う。

第96図に前述の各ドア開度設定処理の詳細を示す。処理1381では、予め定められたロジックに基づきドア開度を計算する。処理1382では計算された開度にもとづいてドアモータを駆動する。処理1383で

は、ドアモータの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 3 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 1 3 8 4 では、前述の監視結果に基づき、素子の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。

第 9 7 図に前述のブロアファン風量設定処理の詳細を示す。処理 1391 では、予め定められたロジックに基づきブロア風量を計算する。処理 1 3 9 2 では計算された風量にもとづいてブロアモータを駆動する。処理 1 3 9 3 では、ブロアモータの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 表（PCM 制御と同一）に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 1 3 9 4 では、前述の監視結果に基づき、素子の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。本処理は、基本的に PCM での負荷駆動処理と同一である。

第 9 8 図に、前述の電源遮断処理 1 3 8 4 の詳細を示す。

負荷開放判断処理 1 3 1 0 2 または 1 個の駆動素子オープン故障（常時負荷遮断状態と同じ）判断処理 1 3 1 0 3 において負荷開放または 1 個の駆動素子オープン状態と判断された場合、負荷駆動不能状態のため処理 131011 において警報を発生させる。判断処理 1 3 1 0 4 で負荷状態が天絡と判断された場合、判断処理 1 3 1 0 5 で負荷状態が地絡と判断された場合、判断処理 1 3 1 0 6 で負荷状態が短絡と判断された場合、判断処理 1 3 1 0 7 で 2 個以上の駆動素子がオープン故障と判断された場合、判断処理 1 3 1 0 8 で 1 個の駆動素子がショート故障と判断された場合、出力段駆動素子に常時電圧がかかり続ける状態のため、処理 131012 において負荷の常時遮断（オフ）を選択する。2 個以上の駆動素子ショート故障判断処理 1 3 1 0 9 において 2 個以上の駆動素子ショート故障と判断された場合、負荷が常時通電状態となりエアコンコントロ

ールユニット側での負荷制御が不能となるため、処理131010において遮断指令を発生させ、エアコンコントロールユニット上流のBCMにおけるエアコンコントロールユニット電源遮断を要請する。

第99図に、前述の基本制御フロー中の送信データ書込処理1354の詳細を示す。処理13111では、各コントロールユニットに個別にデータを送信するため、通信ICの送信モードを物理アドレスに指定する。判断処理13112で送信先がPCMと判断された場合、処理13113へ進む。処理13113では、送信先アドレスをPCMに設定し、コンプレッサオフ信号を設定し、通信ICに書き込む。判断処理13114で送信先がBCMと判断された場合、処理13115へ進む。処理13115では、前述のBCMバックアップ確認用にBCMへ動作確認信号を送信する。処理13116では、終了時の電源遮断のため、BCMへ電源遮断信号を送信する。

第100図に、多重通信データ受信処理フローを示す。通信ICのデータ受信時にCPUに外部割り込みが発生する構成となっているため、状態1190で外部割り込みにより本処理が起動される。判断処理13121では、送信先がBCMか否かを判断する。送信先がBCMの場合、処理13122でイグニッションキースイッチ位置情報を、処理13123でヘッドライトスイッチ位置情報を通信ICからそれぞれ読み込む。判断処理13124では、送信先がPCMか否かを判断する。送信先がPCMの場合、処理13125でエアコンカット信号を、処理13126で水温データ信号をそれぞれ読み込む。判断処理13127では、送信先がPCMか否かを判断する。送信先が自己診断装置の場合、処理13128で診断処理コマンドを読み込み、メインルーチン内の自己診断処理において対応した自己診断処理を行う。



第 1 0 1 図に、本発明の電源ネットワークを適用した車両における Antilock Brake System(以下 A B S) のシステム構成図を示す。コントロールモジュール 1 4 0 0 は、制動時のブレーキロック制御に必要な各種センサ信号を入力し、予め定められた制御方式に則り各種アクチュエータの駆動信号を出力する。右前車輪速センサ 1 4 0 1, 左前車輪速センサ 1 4 0 2, 右後車輪速センサ 1 4 0 3, 左後車輪速センサ 1 4 0 4 は、各車輪の回転速度を検出し、パルス信号にてコントロールモジュール 1 4 0 0 へ出力する。A B S モータ 1 4 0 5 は、A B S 制御時に蓄圧したブレーキ液の増圧を行う。A B S ソレノイド 1 4 0 6, 1 4 0 7, 1 4 0 8 は、それぞれ右前輪, 左前輪及び後輪のブレーキ液圧制御バルブのコントロールを行う。電源線 1 4 0 9 は本発明の電源ネットワークの一部であり、FIM1420 から A B S 自身の電源及び前述の負荷群 1405 から 1 4 0 8 への電源を供給している。多重通信線 1 4 1 0 は同じく電源ネットワークの一部であり、BCM1221 などの制御ユニット群間の通信を行うためにある。

第 1 0 2 図に、A B S モジュール 1 4 0 0 の内部構成の詳細説明図を示す。前述のセンサ群 1 4 0 1 から 1 4 0 4 はアナログ入力信号であり、これらはアナログ入力インターフェース 1 4 1 0 に入力され、C P U (Central Processing Unit; 中央制御処理装置) で処理しやすい信号レベル (例えばフルスケール 5 V) に変換される。CPU1413 では、前述のアナログ信号を A/D 変換器でデジタル信号に変換し、C P U 内部に取り込む。F I M から供給される電源は、各負荷の上流側に供給されるもの、A B S 内の通信 IC1414 用の定電圧電源 1 4 1 6 に供給されるもの、および電源遮断スイッチ 1 4 1 7 を介して定電圧電源 1 4 1 5 出力インターフェース 1 4 1 1 に供給されるものの三種類が存在する。定電圧電

源 1 4 1 6 は、通信 I C 専用の定電圧電源発生回路であり、F I M からの電源供給が遮断されない限り常時通電されている。本回路は三端子レギュレータ等で簡単に構成できる。定電圧電源 1 4 1 5 は、CPU1413 およびアナログ入力インターフェース 1 4 1 0 へ電源を供給する。電源遮断スイッチ 1 4 1 7 は通信 I C によって直接制御されており、接地型負荷の異常時に電源を遮断するために設置される。通信 IC1414 は、通信 I C インターフェース 1 4 1 2 を介して多重通信線 1 4 0 1 0 に接続されている。また、通信 IC1414 は CPU1413 に接続され、多重通信線 14010 を介して電源ネットワークに必要なデータの送受信を行う。通信 IC1414 の機能及び通信 I C インターフェース 1 4 1 2 の詳細説明はここでは割愛する。CPU1413 内には R O M (Read Only Memory) および R A M (Random Access Memory) が備わっており、R O M には A B S の制御ソフトウェアおよび初期定数が格納されている。

本実施例の場合、A B S の負荷として A B S ソレノイド 1 4 0 6 , 1 4 0 7 , 1 4 0 8 (ソレノイド負荷), A B S モータ 1 0 1 4 (モータ負荷) を仮定しており、出力インターフェース 1 4 1 1 と CPU1413 との間の信号は前述の各負荷の駆動信号と状態検出信号とがあるが、その詳細は P C M において説明してあるので、ここでは省略する。

第 1 0 3 図に、前述の FIM1420 における A B S 関連の負荷の配備状況を示す。本実施例では、F I M は A B S への電源供給を行っている。

第 1 0 4 図に、前述の IPM1430 における A B S 関連の負荷の配備状況を示す。イグニッションスイッチ 1 4 3 1 , ストップランプスイッチ 1 4 3 2 が A B S 関連の入力信号となる。A B S 警告灯 1 4 3 3 はメーターパネル内に組み込まれており、各々 A B S から B C M を介して IPM に駆動データが転送される。

第 1 0 5 図に A B S システム構成の従来例を示し、本発明による配線削減効果を示す。イグニッションスイッチ信号は B C M で取り込まれて多重通信で送信されるため、イグニッションスイッチ 1 4 3 1 関連の配線が削減できる。A B S は F I M から電源を供給されており、F I M で A B S の過電流状態を監視しているため、上流のヒューズ 1 4 4 2 , 1 4 4 3 , 1 4 4 4 および 1 4 4 6 が削減できる。同時に、バッテリーから車室内のヒューズボックスを経由して A B S に電源線を配線する必要が無くなり、その分の配線が削減できる。バッテリーバックアップ用の電源線は、後述するように A B S の電源遮断時にバックアップに必要なデータを多重通信によって B C M へ転送することにより、不要となる。出力インターフェースの駆動素子で A B S モータリレー 1 4 4 5 , A B S アクチュエータリレー 1 4 4 7 の代替を行うため、それらが廃止できる。A B S 警告灯 1 4 3 3 , ストップランプスイッチ 1 4 3 2 は、前述のように I P M を通じて多重通信によって信号が転送されるため、個別に配線する必要が無くなり配線が削減できる。車速パルス信号 1 4 4 0 は通常はトランスミッションに取り付けられた車速センサにより出力されるが、本発明では A B S コントロールモジュールで作成されて多重通信によって他のコントロールユニットに送信されるため、関連の配線、センサが不要となる。自己診断 1 4 4 1 も多重通信によって実行されるため、同様にこれらの配線が削減できる。

第 1 0 6 図に本発明の A B S の基本制御フローを示す。F I M による電源投入後、リセット状態 1 4 5 0 から処理が開始する。リセット後は、初期化処理 1 4 5 1 に進み、システム全体の初期化を行う。次にブレーキ制御処理 1 4 5 2 へ進み、各種センサの入力情報を元にブレーキ液圧制御を行う。次に自己診断処理 1 4 5 3 へ進み、システム内のセンサ、

アクチュエータの自己診断を行う。次に送信データ書込処理 1 4 5 4 へ進み、A B S から他のコントロールユニットへ送信するデータを通信 I C に書き込む。判断処理 1 4 5 5 では、イグニッションキーオフ状態かどうかを判断し、キーオフ状態ならば終了処理 1 4 5 6 へ進み、キーオン状態ならばブレーキ制御処理 1 4 5 2 へ進む。終了処理 1 4 5 6 では、バックアップデータの転送処理を行う。データ転送が終了すると終了状態 1 4 5 7 へ進み、F I M による電源遮断に備える。前述の基本制御フロー中の初期化処理 1 4 5 1 及び終了処理 1 4 5 6 は前述の P C M 制御におけるそれらと同一のため、詳細説明は割愛する。

第 1 0 7 図に、車輪回転速度計算処理フローを示す。本処理はタイマ割り込みによって起動する。車輪速センサパルス数計測処理 1 4 6 1 では、前回の割り込み処理から今回の割り込み処理までの車輪速センサパルス数を計測する。車輪回転速度計算処理では、タイマ割り込み周期と前述のパルス数から車輪回転数を計算し、回転速度を計算する。処理 1 4 6 3 では、得られた 4 輪分の車輪速度から疑似車体速度を計算し、これを車速とする。処理 1 4 6 4 で割り込みから復帰する。

第 1 0 8 図に、前述の基本制御フロー中のブレーキ制御処理 1 4 5 2 の詳細を示す。判断処理 1 4 7 1 では、A B S に異常箇所があるか否かを判断する。異常箇所がある場合は処理 1 4 7 1 1 へ進みフェールセーフ処理を行う。フェールセーフ処理 1 4 7 1 1 では、故障モードに応じて予め定められたフェールセーフ処理を実行し、A B S 警告灯点灯指令処理 1 4 7 1 2 へ進む。A B S 警告灯点灯指令処理 1 4 7 1 2 では、A B S から B C M への転送データのうちの異常発生ビットを立てて警告灯点灯指令を行う。異常箇所がない場合には処理 1 4 7 2 へ進む。処理 1 4 7 2 では、4 輪車輪速と車体速度から各輪のスリップ率を計算する。

処理 1 4 7 3 では、前述の計算スリップ率を一定に制御するため、ABS ソレノイド駆動モードを計算する。処理 1 4 7 4 では、計算されたソレノイド駆動モードに基づいてABS ソレノイドを駆動する。処理 1 4 7 5 では、ソレノイド駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 (L) 1 4 7 6 では、前述の監視結果に基づき、ローサイド駆動素子によるハイサイド負荷（この場合ABS ソレノイドを示す）の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。処理 1 4 7 7 では、前述の車輪速度などのデータを用いて、ABS モータ駆動モードを計算する。処理 1 4 7 8 では、計算されたモータ駆動モードに基づいてモータに通電（駆動）する。処理 1 4 7 9 では、ABS モータの駆動信号と出力状態信号をモニタし、前掲の第 1 表に基づいて負荷及び出力インターフェース中の駆動素子の状態を監視する。電源遮断処理 (L) 14710 では、前述の監視結果の基づき、ローサイド駆動素子によるハイサイド負荷（この場合ABS モータを示す）の故障診断とそれに付随する遮断処理を行う。

第 1 0 9 図に、前述の基本制御フロー中の送信データ書込処理 1408 の詳細を示す。処理 1 4 8 1 では、各コントロールユニットに同時に車速データを送信するため、通信 I C の送信モードを機能アドレスに指定する。処理 1 4 8 2 では、送信用車速データを通信 I C に設定する。処理 1 4 8 3 ではABS 警告灯の設定を通信 I C に書き込む。処理 1 4 8 4 ではABS 自身の電源遮断指令ビットをそれぞれ設定し、通信 I C に書き込む。データを書き込んだ後は、通信 I C が指定された送信先へデータ送信処理を行う。

第 1 1 0 図に、多重通信データ受信処理フローを示す。通信 I C のデ

ータ受信時にCPUに外部割り込みが発生する構成となっているため、状態1490で外部割り込みにより本処理が起動される。判断処理1491では、受信データが同報通信データか否かを判断する。同報通信の場合は、処理1493へ進み、イグニッションキースイッチ位置情報を読み込み、処理1494では、ストップランプスイッチ状態を読み込む。同報通信でない場合は、判断処理1492へ進む。送信先が自己診断装置の場合、処理1496で診断処理コマンドを読み込み、メインルーチン内の自己診断処理において対応した自己診断処理を行う。

第111図に、本発明の電源ネットワークを適用した車両におけるナビゲーションシステム（以下ナビ）のシステム構成図を示す。ナビユニット1500は、各種センサ信号を入力し、予め定められた制御方式に則りTV画像もしくは自己位置をディスプレイに表示する。TVチューナ1502は、TVアンテナ1501で受信した電波を再生してナビユニット1500に出力する。GPS受信機1504は、GPSアンテナ1503で受信した電波を復調して自己位置を計算し、結果をナビユニット1500に出力する。ジャイロセンサ1505は、車体の回転角速度を検出してナビユニット1500に出力する。CD-ROMユニット1506は、ナビユニットからの指令に基づいてCD-ROMに格納された地図データを出力する。ディスプレイ1508は、前述のTV画像またはナビゲーション時の地図を表示する。操作スイッチ1507は、ナビシステムの動作モードなどを選択する。電源線1509は本発明の電源ネットワークの一部であり、BCMからナビ自身の電源及び前述の負荷1508への電源を供給している。多重通信線15010は同じく電源ネットワークの一部であり、BCMなどの制御ユニット群間の通信を行うためにある。

第112図に、ナビモジュール1500の内部構成の詳細説明図を示す。TVチューナからの信号はチューナインターフェース1510を通して出力インターフェース1512へ送られる。操作スイッチ1507からの入力信号は、デジタル入力インターフェース1511によってCPUで処理しやすいレベルに変換されてCPU1へ取り込まれる。CPU21514では、GPS受信機1504とジャイロセンサ1505のデータから現在位置を計算し、CPU1へ転送する。CPU11513では、CPU2からの自己位置データをもとに、CD-ROM1506内に格納されている地図データを検索して、対応する地図情報を出力インターフェース1512へ出力する。出力インターフェース1512では、CPU2の制御信号に基づいてTVチューナ画像または地図画像をディスプレイに出力する。BCMから供給される電源は、ナビ内の通信IC1516用の定電圧電源1518に供給されるもの、および電源遮断スイッチ1519を介して定電圧電源1517、入力インターフェース1511、出力インターフェース1512に供給されるものが存在する。定電圧電源1518は、通信IC専用の定電圧電源発生回路であり、BCMからの電源供給が遮断されない限り常時通電されている。定電圧電源1517は、CPU1およびCPU2へ電源を供給する。電源遮断スイッチ1519は通信ICによって直接制御されており、接地型負荷の異常時に電源を遮断するために設置される。通信IC1516は、通信ICインターフェース1515を介して多重通信線15010に接続されている。また、通信IC1516はCPU11513に接続され、多重通信線15010を介して電源ネットワークに必要なデータの送受信を行う。通信IC1516の機能及び通信ICインターフェース1515の詳細説明はここでは省略する。CPU11513内にはROM(Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)が備わ

っており、ROMにはナビの制御ソフトウェアおよび初期定数が格納されている。

第113 (A) 図に、前述のIPM1520 におけるナビ関連の負荷の配備状況を示す。イグニッションスイッチ1521, パーキングブレーキスイッチ1522がナビ関連の入力信号となる。各々ナビからBCMを介してIPMに駆動データが転送される。

第113 (B) 図に、前述のBCM1530 におけるナビ関連の負荷の配備状況を示す。本実施例では、BCMはナビへの電源供給を行っている。

第114 図にナビシステム構成の従来例を示し、本発明による配線削減効果を示す。イグニッションスイッチ信号はBCMで取り込まれて多重通信で送信されるため、イグニッションスイッチ1522 関連の配線が削減できる。ナビはBCMから電源を供給されており、BCMでナビの過電流状態を監視しているため、上流のヒューズ1542, 1543 が削減できる。同時に、バッテリーから車室内のヒューズボックスを経由してナビに電源線を配線する必要が無くなり、その分の配線が削減できる。バッテリーバックアップ用の電源線は、後述するようにナビの電源遮断時にバックアップに必要なデータを多重通信によってBCMへ転送することにより、不要となる。パーキングブレーキスイッチ1522 は、前述のようにIPMを通じて多重通信によって信号が転送されるため、個別に配線する必要が無くなり配線が削減できる。車速パルス信号1540 は、ABSによって作成されて多重通信で送信され、自己診断1530 も多重通信によって実行されるため、同様にこれらの配線が削減できる。

第115 図にCPU1 における本発明のナビの基本制御フローを示す。BCMによる電源投入後、リセット状態1550 から処理が開始する。リセット後は、初期化処理1551 に進み、システム全体の初期化を行



う。次に処理 1 5 5 2 へ進み G P S 信号とジャイロ信号によって計算された現在位置を処理しやすいデータに変換する。処理 1 5 5 3 では、現在位置に対応した地図データを C D - R O M から読み込む。判断処理 1 5 5 4 では、操作スイッチで表示が T V かナビかを選択する。T V の場合、処理 1 5 5 5 へ進み T V 画像を表示する。ナビの場合、処理 1 5 5 6 へ進み地図を表示する。次に自己診断処理 1 5 5 7 へ進み、システム内のセンサ、アクチュエータの自己診断を行う。次に送信データ書込処理 1 5 5 8 へ進み、ナビから他のコントロールユニットへ送信するデータを通信 I C に書き込む。判断処理 1 5 5 9 では、イグニッションキーオフ状態かどうかを判断し、キーオフ状態ならば終了処理 1 5 5 1 0 へ進み、キーオン状態ならば処理 1 5 5 2 へ進む。終了処理 1 5 5 1 0 では、バックアップデータの転送処理を行う。データ転送が終了すると終了状態 1 5 5 1 1 へ進み、B C M による電源遮断に備える。前述の基本制御フロー中の初期化処理 1 5 5 1 及び終了処理 1 5 5 1 0 は前述の P C M 制御におけるそれらと同一のため、詳細説明は割愛する。

第 1 1 6 図に、前述の基本制御フロー中の送信データ書込処理 1 5 5 8 の詳細を示す。

処理 1 5 6 1 では、物理アドレスを設定し、処理 1 5 6 2 では送信先アドレスを B C M に設定する。処理 1 5 6 3 ではナビ自身の電源遮断指令ビットを設定し通信 I C に書き込む。データを書き込んだ後は、通信 I C が指定された送信先へデータ送信処理を行う。

第 1 1 7 図に、多重通信データ受信処理フローを示す。通信 I C のデータ受信時に C P U に外部割り込みが発生し、その割り込みにより本処理が起動される。判断処理 1 5 7 1, 1 5 7 4 および 1 5 7 6 では、受信データの送信元を判断する。送信元が B C M の場合、処理 1 5 7 2 へ

進む。送信元がA B Sの場合、処理1 5 7 4へ進む。送信元が自己診断装置の場合、処理1 5 7 7へ進む。

処理1 5 7 2では、イグニッションキースイッチ位置情報を読み込み、処理1 5 7 3ではパーキングブレーキスイッチ状態を読み込む。また、処理1 5 7 5では、車速信号データを読み込む。処理1 5 7 7では診断処理コマンドを読み込み、メインルーチン内の自己診断処理において対応した自己診断処理を行う。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる電力供給装置及びその方法、それに用いる半導体回路装置あるいは集約配線装置は、特に自動車用の実施例を説明したが、基本的な技術は自動車に限らず、電源から遠くはなれた多数の電気負荷を有する例えば電車、飛行機、船舶等他の乗物にも広く適用できる。

## 請 求 の 範 囲

1. A. 乗物に搭載された電源の片側の極から引き廻された 2 本の送電線、  
B. 前記送電線が各々接続された二つの入力端子と少なくとも一つの出力端子を有する中継回路、  
C. 前記中継回路内にあって前記二つの入力端子と前記一つの出力端子とを電氣的に接続する接続回路、  
からなる乗物内の電力供給装置。
2. A. 乗物に搭載された電源の片側の極から引き廻された 2 本の送電線、  
B. 前記 2 本の送電線が各々接続された二つの入力端子と少なくとも一つの出力端子を有する中継回路、  
C. 前記中継回路内にあって前記二つの入力端子と前記一つの出力端子とを電氣的に接続する接続回路、  
D. 前記中継回路内にあって前記出力端子と前記接続回路との間に設けられ、両者間の電氣的接続状態を導通あるいは遮断するスイッチング要素、  
E. 前記中継回路内にあって前記スイッチング要素に制御指令信号を与える制御回路、  
からなる乗物内の電力供給装置。
3. 乗物に搭載された電源から乗物に搭載された電気負荷に対して電力を供給する方法であって、電源の一方の極から引き出された電源線が閉ループを描いて電源の同一極に戻る様に乗物内に配線し、前記電気負荷を前記電源線に電氣的に接続したことを特徴とする乗物内の電力供給方法。

4. 乗物に搭載された電源から乗物に搭載された電気負荷に対して電力を供給する方法であって、同一の電気負荷に対して少なくとも2本の同極性の電源線の双方から電力を供給することを特徴とする乗物内の電力供給方法。

5. A. 乗物に搭載された電源の片側の極から引き出され、閉ループを描いて同電源の同一極に戻る電源線、

B. この電源線に電氣的に接続された電気負荷、  
から成る乗物内の電力供給装置。

6. A. 乗物に搭載された電源の片側の極から引き出され、閉ループを描いて同電源の同一極に戻る電源線、

B. 入力端子がこの電源線に電氣的に接続され、出力端子が前記乗物の電気負荷に接続されている中継回路、

C. 前記中継回路内にあって前記入力端子と出力端子との間の電氣的接続を導通あるいは遮断するスイッチング素子、

D. このスイッチング素子に導通／遮断の制御信号を与える制御回路、  
とから成る乗物内の電力供給制御装置。

7. A. 乗物に搭載された電気負荷を制御する二つ以上の制御ユニット、

B. 各制御ユニット間で情報を伝達する為の通信線、

C. 乗物に搭載された電源から各制御ユニットに電力を配電する電源線、

D. 前記電気負荷と前記電源線とを接続したり切り離したりする為の電源中継回路、

E. 前記通信線を介して前記電源中継回路を制御して前記電気負荷へ電力を供給・遮断する電力供給制御装置、

とから成る乗物の集約配線装置。

8. 請求項7において前記通信線と前記電源線とが一本の電線に束ねら

れたことを特徴とする乗物の集約配線装置。

9. 請求項 8.において、前記通信線と電源線との束ねられた電線の外周を覆う編組線と、

この編組線に所定の電圧を印加する電圧供給回路と、

この編組線の電位を検出する電位検出装置と、

検出された電位から上記電線の異常を検出する異常検出装置とを設けたことを特徴とする乗物の集約配線装置。

10. 通信制御用プログラムを持つコンピュータを備えた通信コントロールユニット、

この通信コントロールユニットと乗物の電源とを接続する電源線、

前記通信コントロールユニットに接続された前記電源線とナビゲーションユニットとを接続したり切り離したりするナビゲーション電源回路、を有する乗物の電力供給装置。

11. 自動車の窓の近くに設置された通信端末装置、

この通信端末装置と自動車の電源とを接続する電源線、

前記通信端末装置に接続された前記電源線と前記窓の開閉用モータとを接続したり切り離したりする窓開閉用モータ電源回路、を有する自動車の電力供給装置。

12. 自動車のアンチブレーキング装置の油圧制御バルブ用ソレノイドをコントロールする制御回路を備えたアンチブレーキングコントロールユニット、

このコントロールユニットと車両の電源とを接続する電源線、

前記アンチブレーキングコントロールユニットに接続された前記電源線と前記ソレノイドとを接続したり切り離したりするアンチブレーキング装置用電源回路を有する自動車の電力供給装置。

1 3 . 自動車のインストルメントパネル近傍に設置された通信端末装置、  
この通信端末装置と自動車の電源とを接続する電源線、

前記通信端末装置に接続された前記電源線と前記端末装置を介して制御される前記インストルメントパネル上の表示ランプとの間を接続したり切り離したりする表示ランプ用電源回路、  
を有する自動車の電力供給装置。

1 4 . 自動車の後部に設置された通信端末装置、

この端末装置と自動車の電源とを接続する電源線、

前記通信端末に接続された電源線とリアディフォガーとを接続したり切り離したりするリアディフォガー用電源制御回路、  
とを有する自動車の電力供給回路。

1 5 . 自動車のビーコンを制御するマイクロコンピュータを備えたビーコンコントロールユニット、

このビーコンコントロールユニットと自動車の電源とを接続する電源線、

前記ビーコンコントロールユニットに接続された前記電源線とディスプレイ、コントロールパネルとを接続したり切り離したりするビーコンコントロールユニット用電源回路、  
とを有する自動車の電力供給回路。

1 6 . 電源の片側の極に接続された電線が接続される電源入力端子、

情報伝達用の通信線が接続される通信用端子、

前記通信用端子から入力される信号を受け取る通信 IC、

電気負荷が接続される電源出力端子、

前記電源入力端子と電源出力端子との間にあって両端子間の接続状態を接続・遮断するスイッチング回路、

とから成る半導体回路装置。

17. A. 衝突センサの出力に応じてエアバック用インフレータを駆動するエアバックコントローラ、
- B. エアバックシステムの作業状態をインストルメントパネルに表示する表示コントローラ、
- C. エアバックコントローラと表示コントローラを接続する通信線、
- D. 上記通信線を介して前記エアバックコントローラからエアバック作動信号を前記表示コントローラへ送信する通信制御装置、
- とを有する自動車の集約配線装置。

18. A. 衝突センサの出力に応じてエアバック用インフレータを駆動するエアバックコントローラ、
- B. エアバックシステムの作動状態をインストルメントパネルに表示する表示コントローラ、
- C. エアバックコントローラと表示コントローラを接続する通信線、
- D. 上記通信線を介して前記エアバックコントローラからエアバック作動信号と前記表示コントローラへ送信する通信制御装置、
- とを有し、且つ、
- E. 上記エアバックコントローラは前記通信制御装置から電力の供給を受ける様に構成されている
- ことを特徴とする自動車の集約配線装置。

19. A. イグニッションスイッチの作動を検知して、通信線を介して他の制御ユニットへ送信する通信制御装置、
- B. 衝突センサの出力に応じてエアバック用インフレータを駆動するものであって、前記通信制御装置からのイグニッションスイッチ作動信号を受けてエアバックを作動可能にスタンバイするエアバックコント

ローラ、

C. 前記エアバックコントローラの電源遮断時にバックアップに必要なデータを、前記通信制御装置に転送するデータ保護装置、  
とから成る自動車の集約配線装置。

20. A. ヘッドライトの点灯を検出してエアコンコントロールユニットの表示パネルに点灯するものであって、

B. ヘッドライトの点灯を検出するヘッドライト点灯検出ユニットと、

C. エアコンの表示パネルを制御するパネルコントロールユニットと、

D. 前記ヘッドライト点灯検出ユニットとパネルコントロールユニット

との間を通信線で接続し、該通信線を介して前記ヘッドライト点灯情報を前記表示パネルコントロールユニットに送信する通信制御装置と、  
から成る自動車の集約配線装置。

21. A. エアコンスイッチのON・OFFに応じて冷凍サイクルのコンプレッサを駆動したり停止したりするものにおいて、

B. 前記エアコンスイッチのON・OFF状態を検出するエアコンコントロールユニットと、

C. 前記コンプレッサを駆動・停止するコンプレッサ制御ユニットと、

D. 前記エアコンコントロールユニットと前記コンプレッサ制御ユニットとの間を通信可能に接続する通信線と、

E. この通信線を介して前記エアコンコントロールユニットから前記コンプレッサ制御ユニットにエアコンスイッチの制御情報を送信する通信制御装置と、

を有する自動車の集約配線装置。

22. A. バッテリーに接続された第1の電源供給装置と、

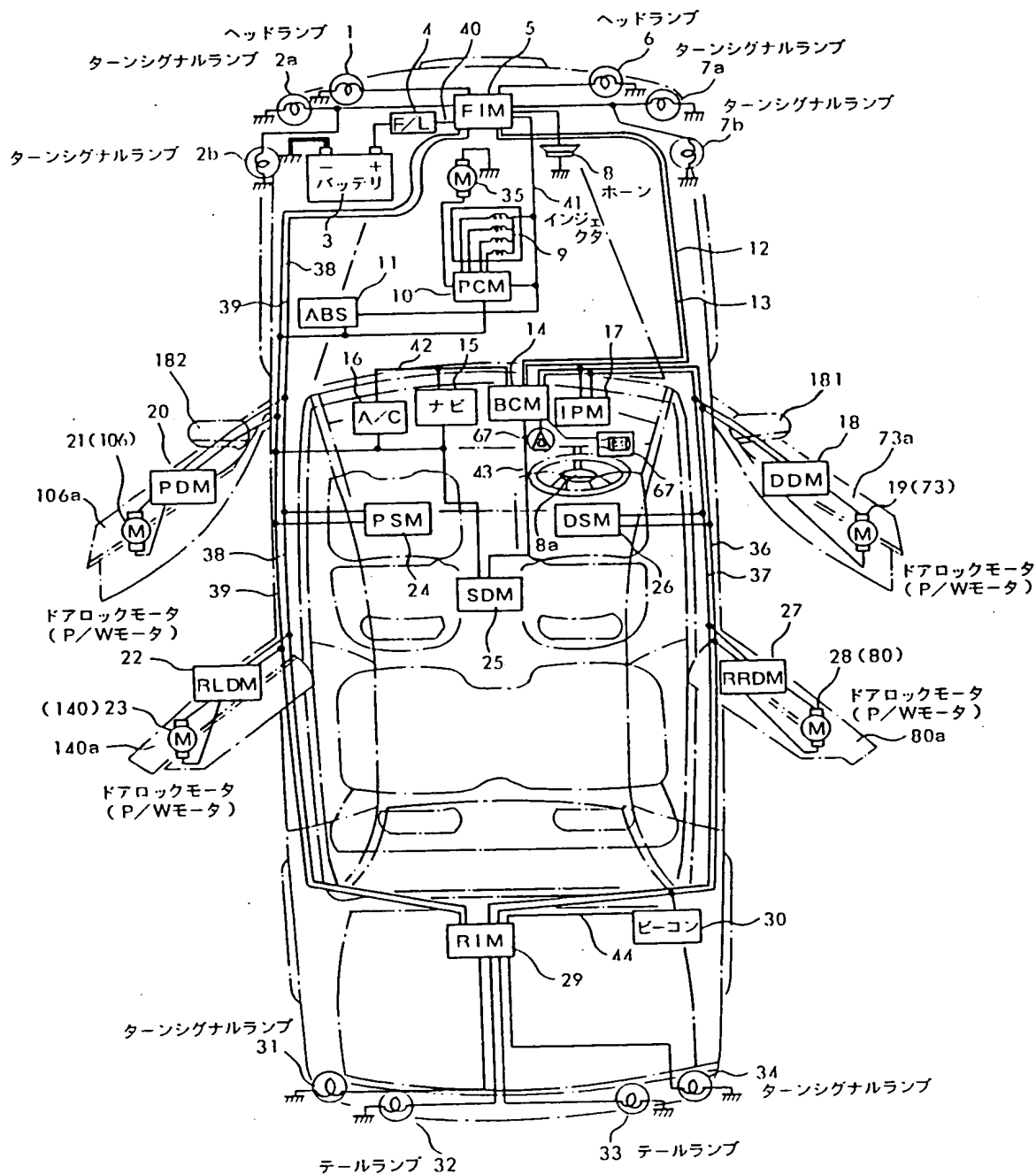
B. この第1の電源供給装置に直列に接続された第2の電源供給装置と、



- C. エアコンスイッチのON・OFFを検出して表示パネルに表示する  
エアコン表示パネルコントロールユニットと、
- D. エアコンスイッチのON・OFF情報を受信してエアコン用コンプレッサの駆動・停止を制御するコンプレッサ制御ユニットと、
- E. 前記エアコン表示パネルコントロールユニットとコンプレッサ制御ユニットとを通信線で接続してエアコンスイッチ情報を送信する通信制御装置と、
- を有し、且つ、
- F. 前記エアコン表示パネルコントロールユニットは前記第1の電源供給装置から電力の供給を受ける様に構成され、
- G. 前記コンプレッサ制御ユニットは前記第2の電源供給装置から電力の供給を受ける様構成された、
- ことを特徴とする自動車の集約配線装置。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 1 図

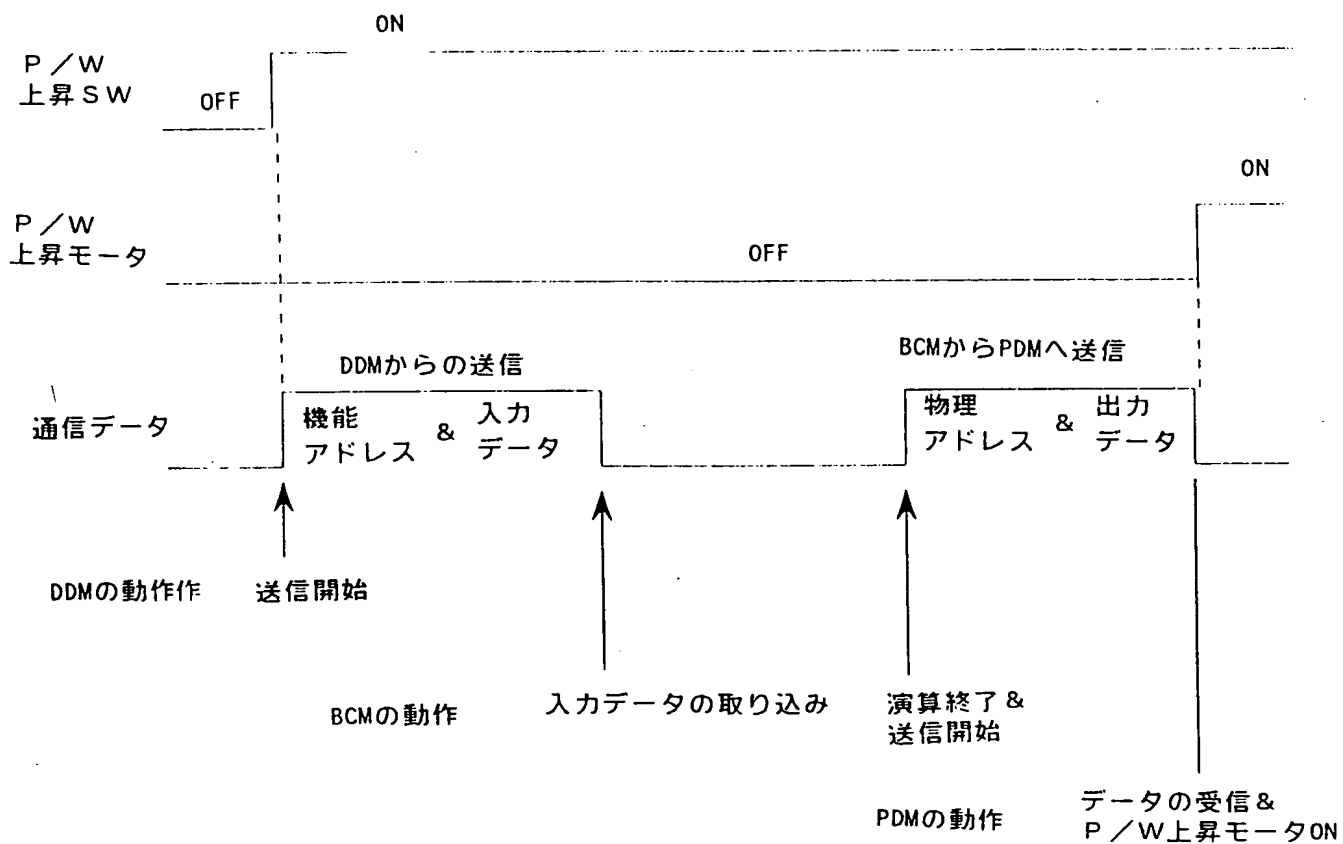


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

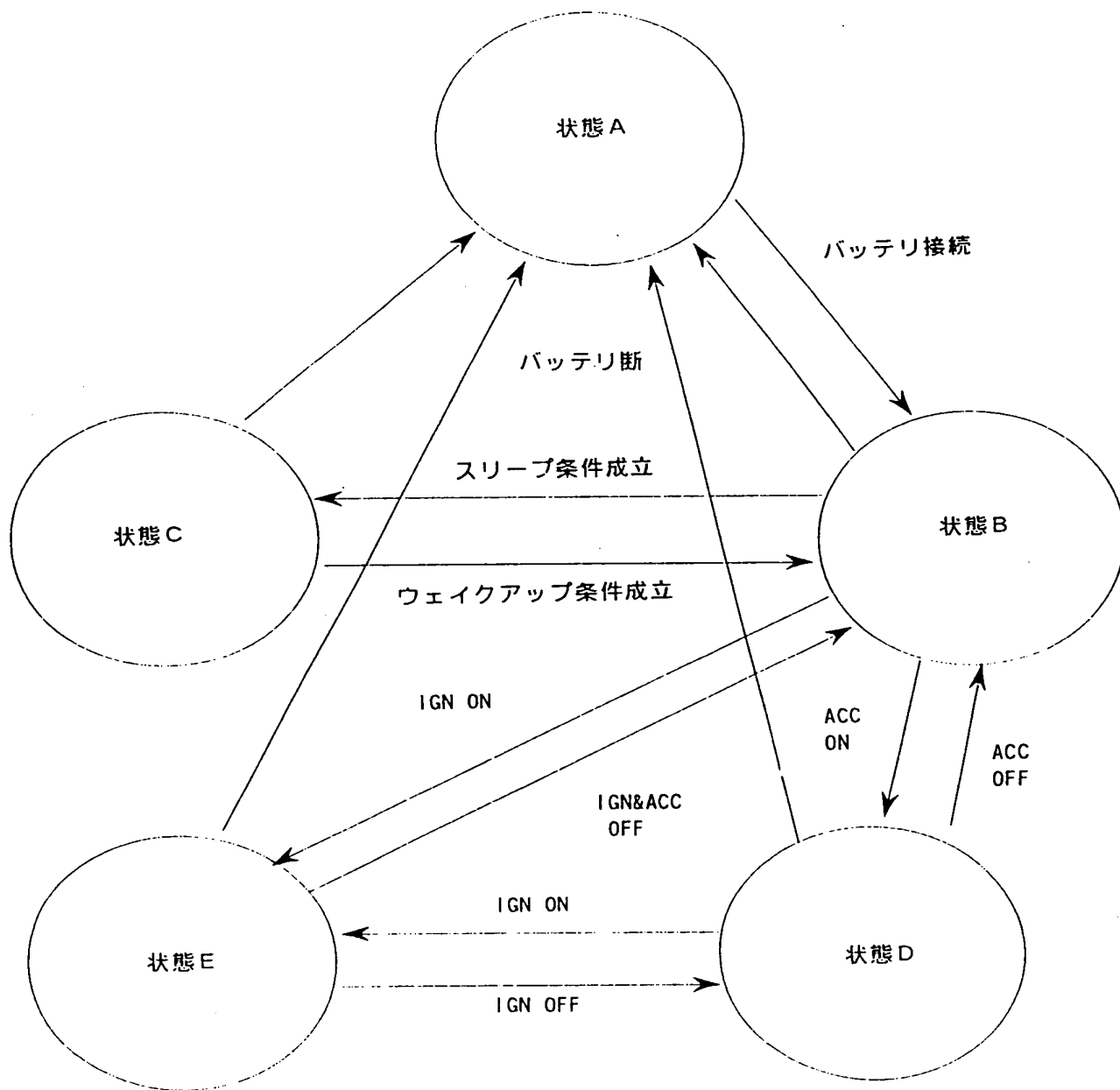
## 第 3 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

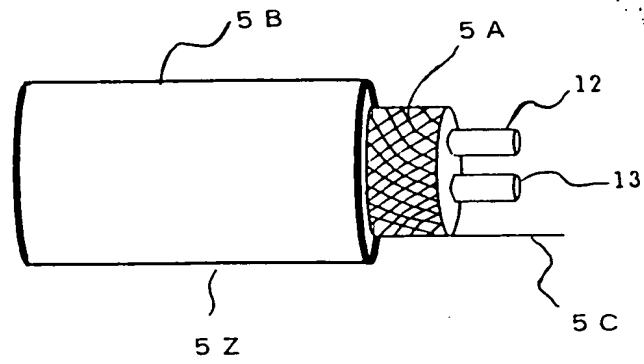


第 4 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 5 図

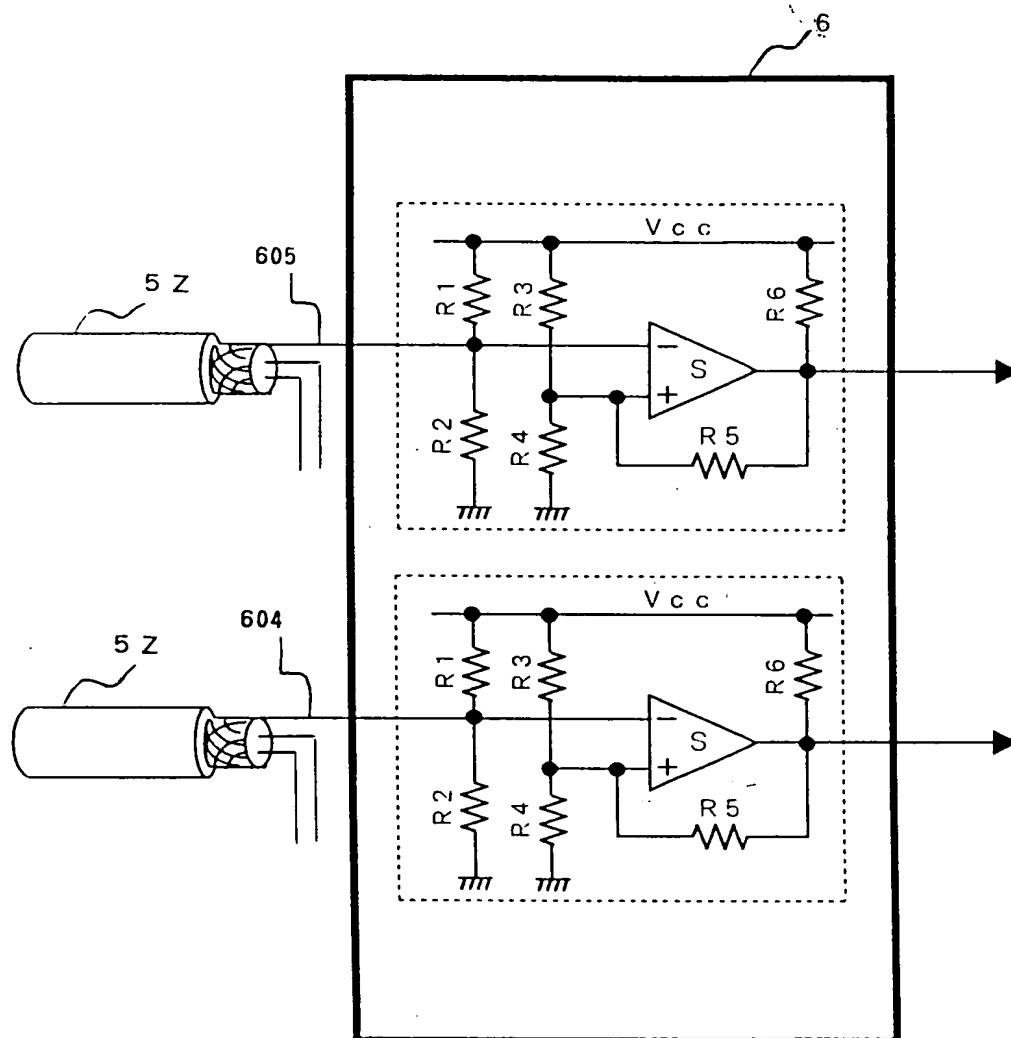


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

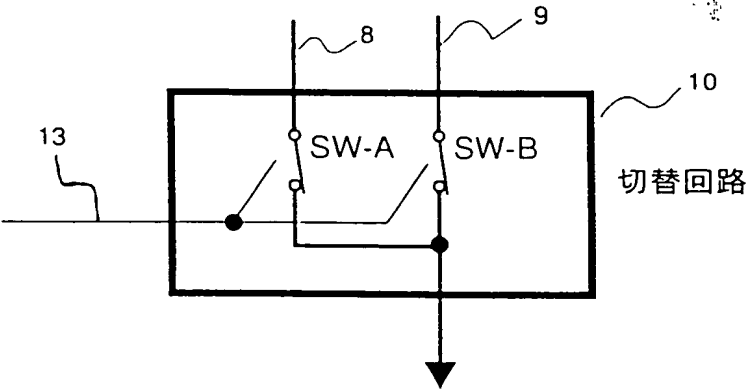
第 7 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

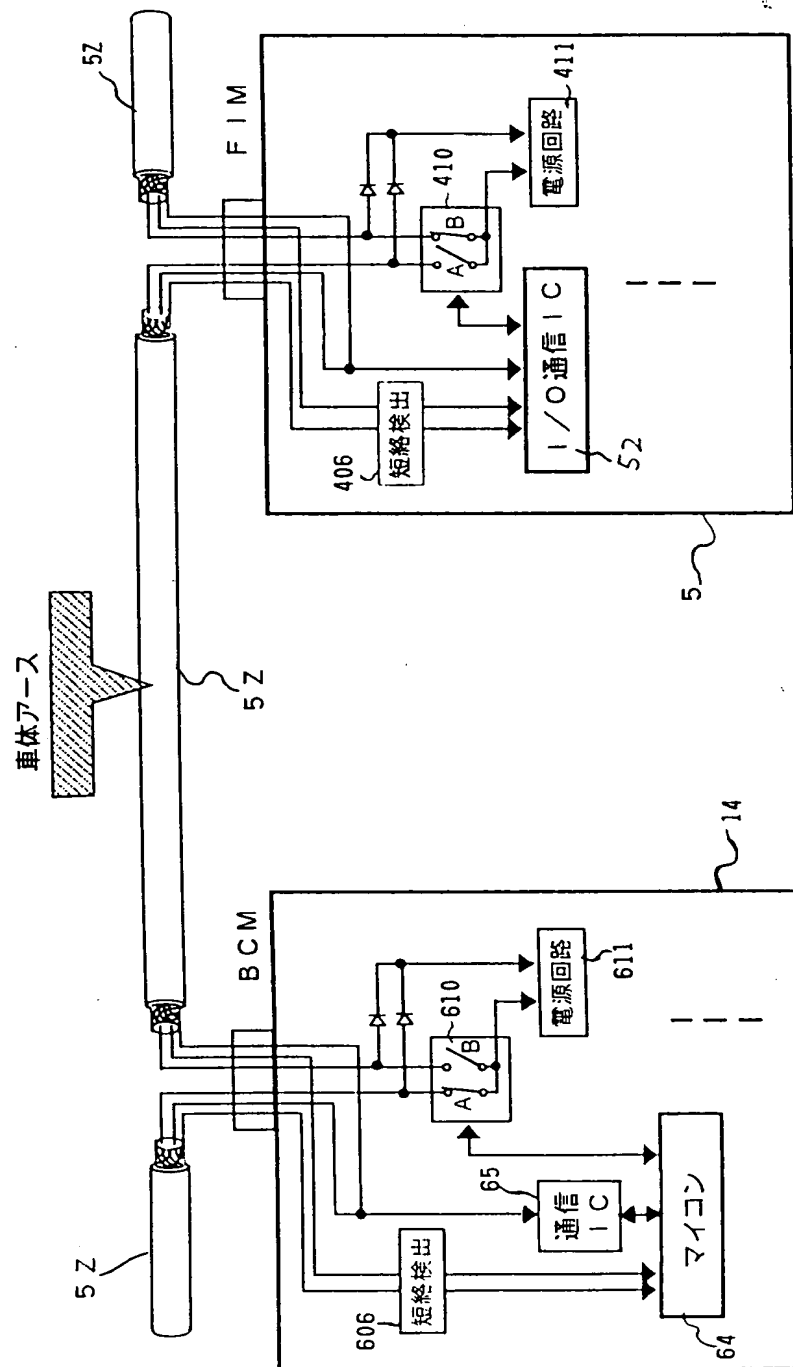


第 8 図



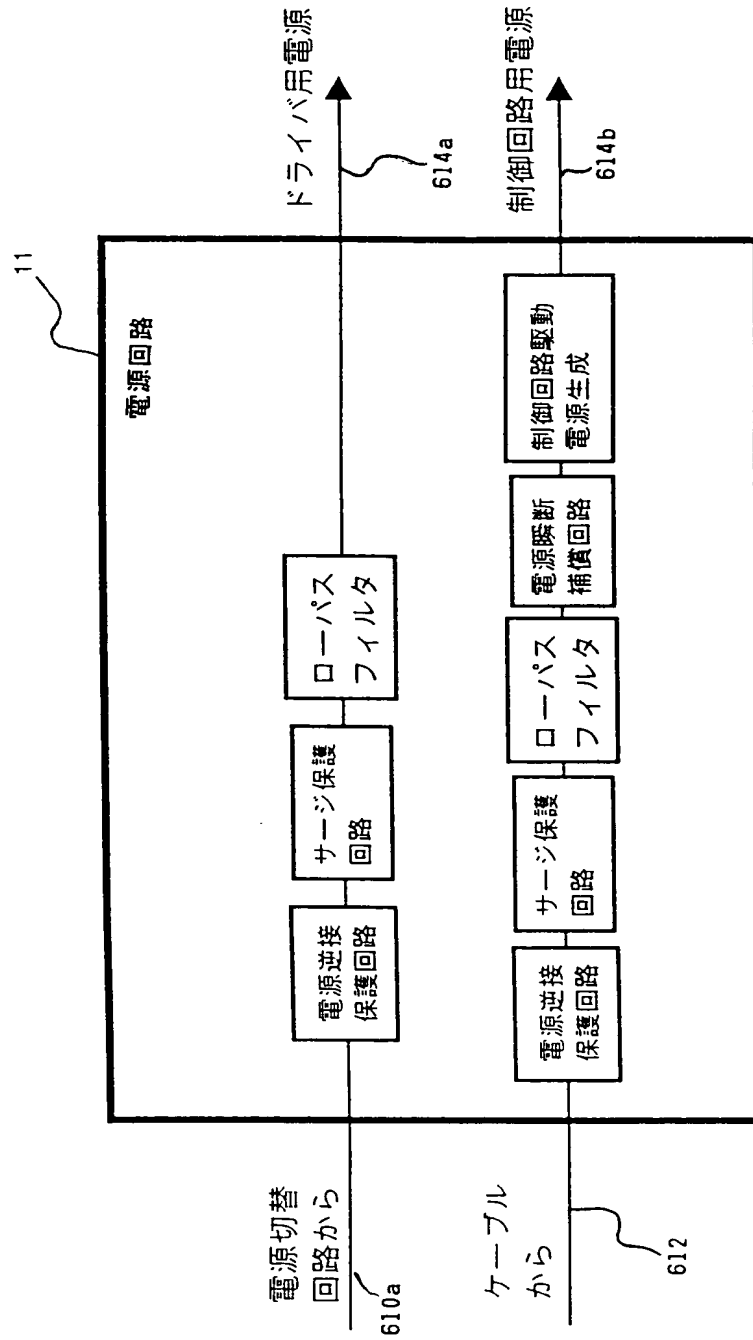
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 9 図



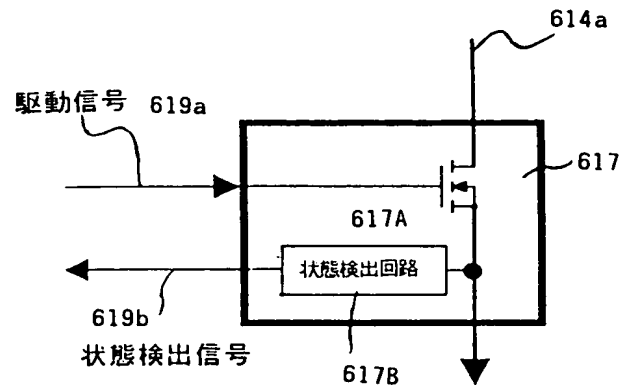
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 10 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

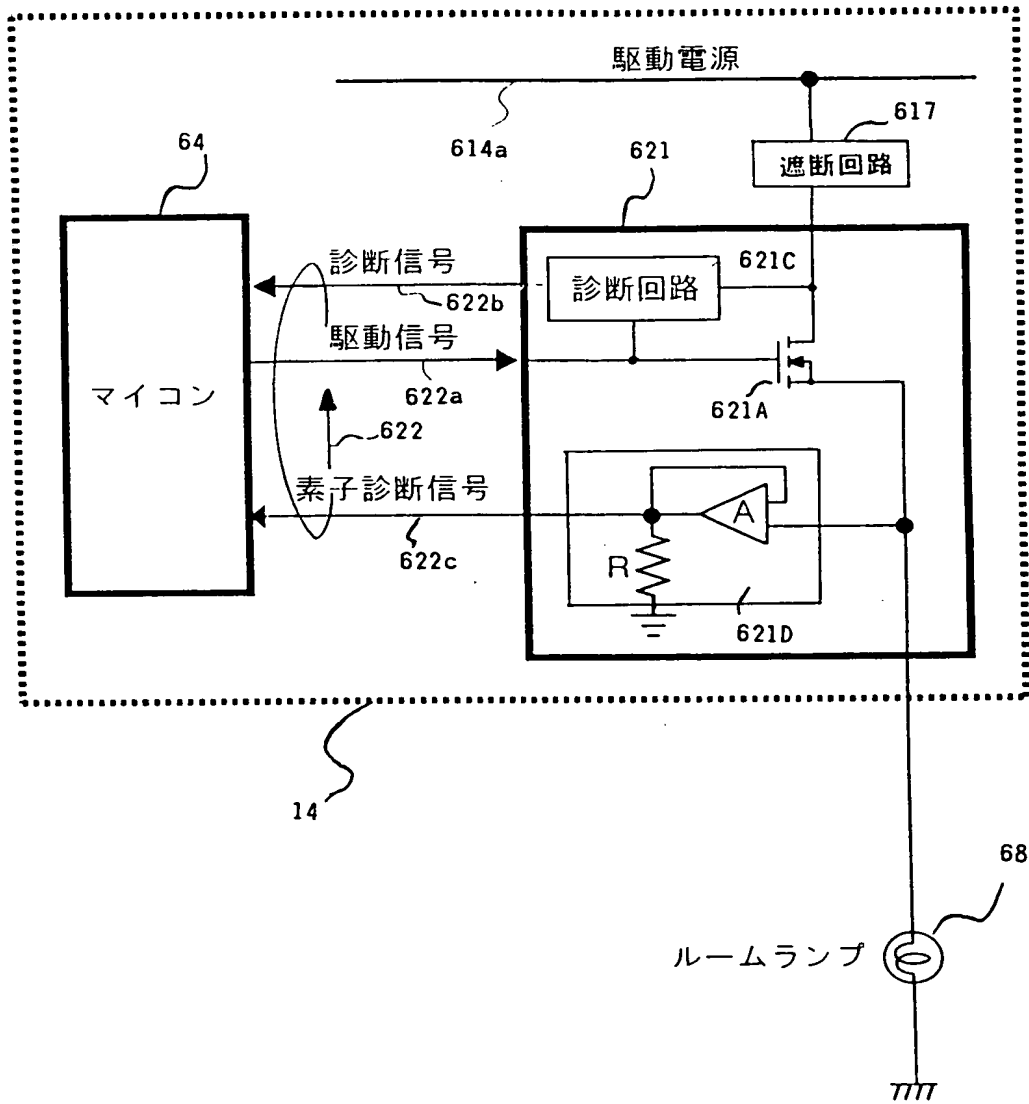
第 11 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

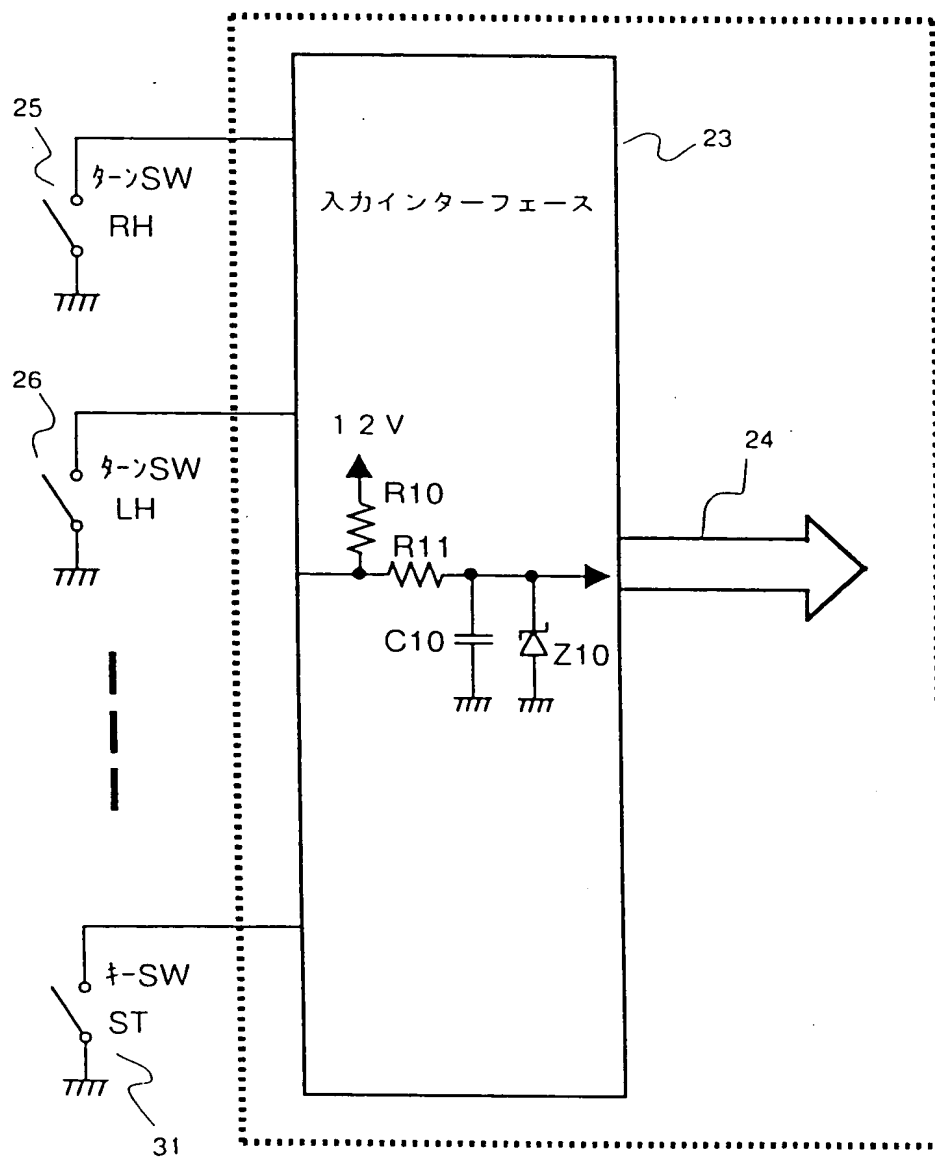


第 12 図



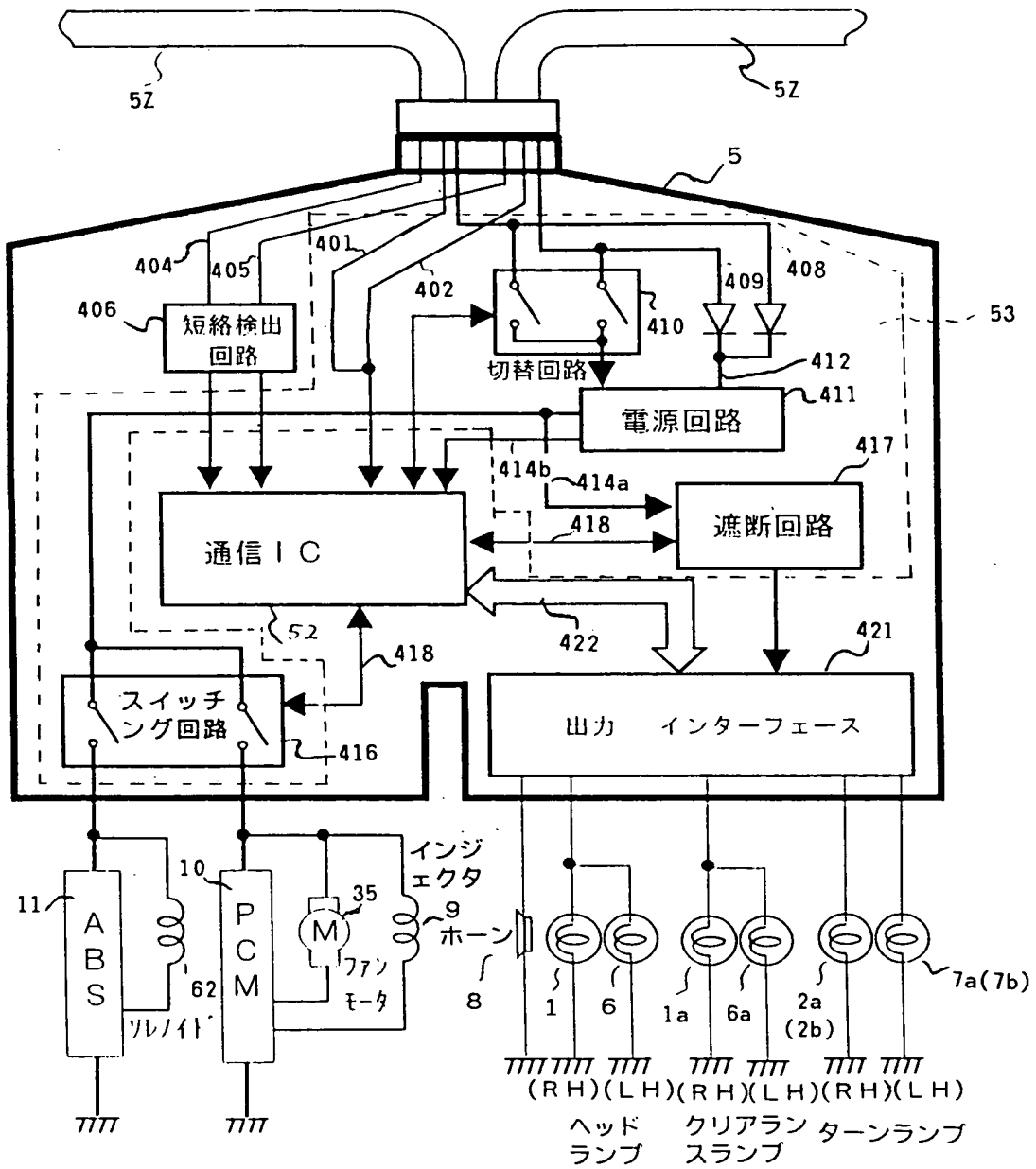
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 13 図



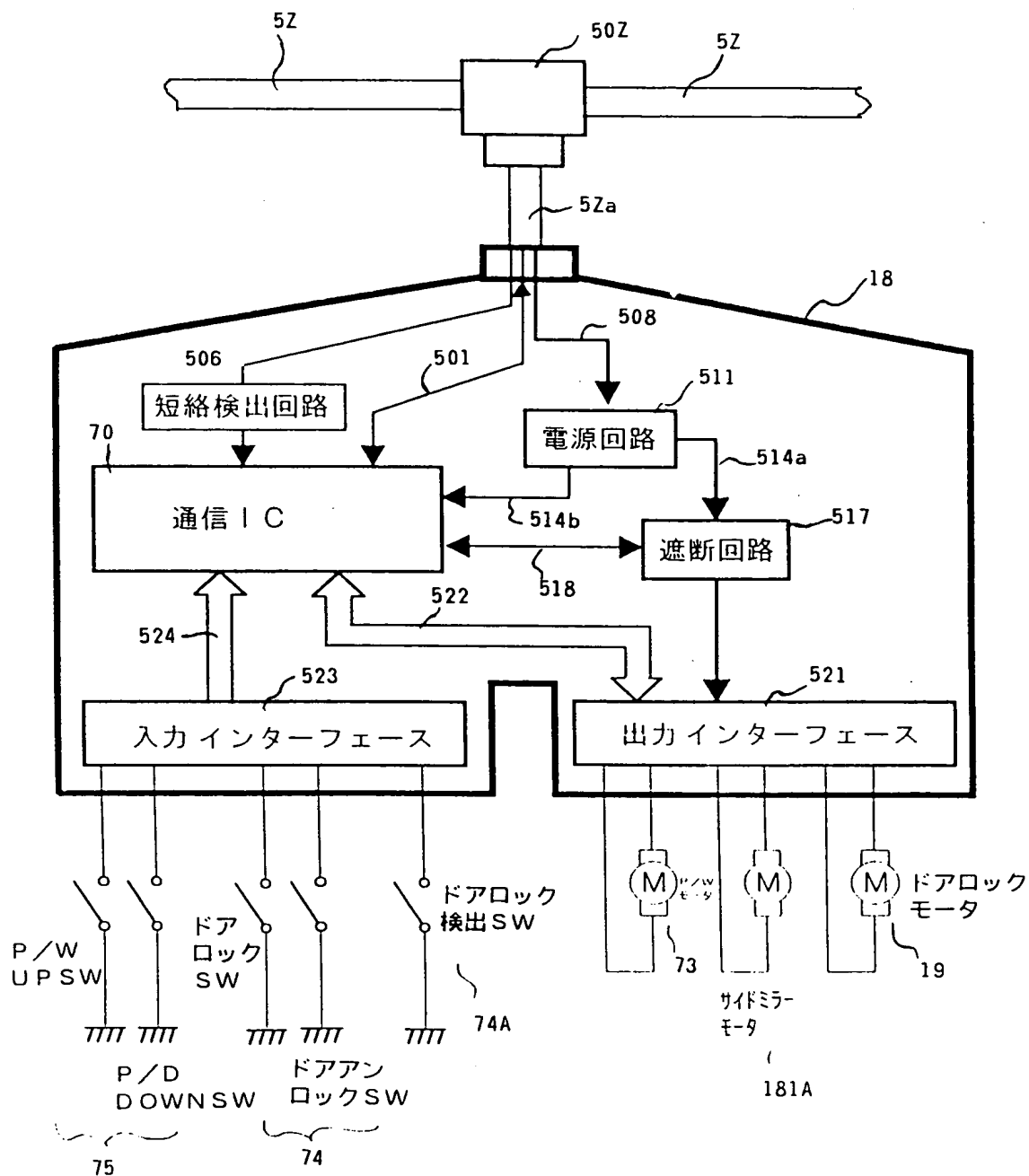
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 14 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

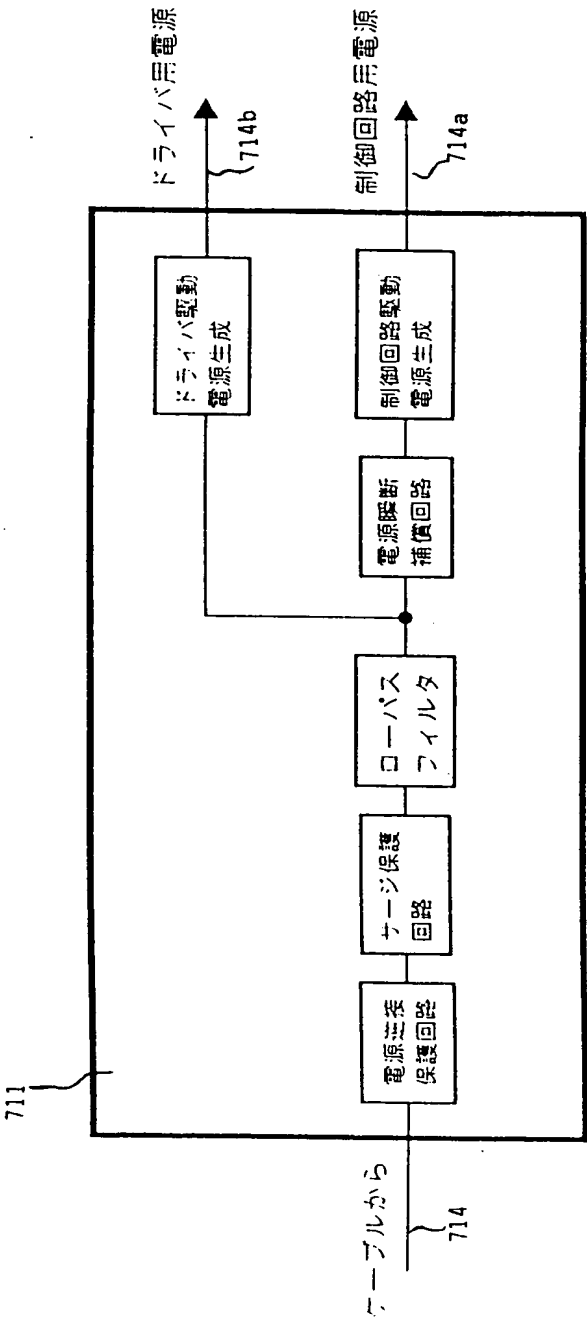
第 15 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

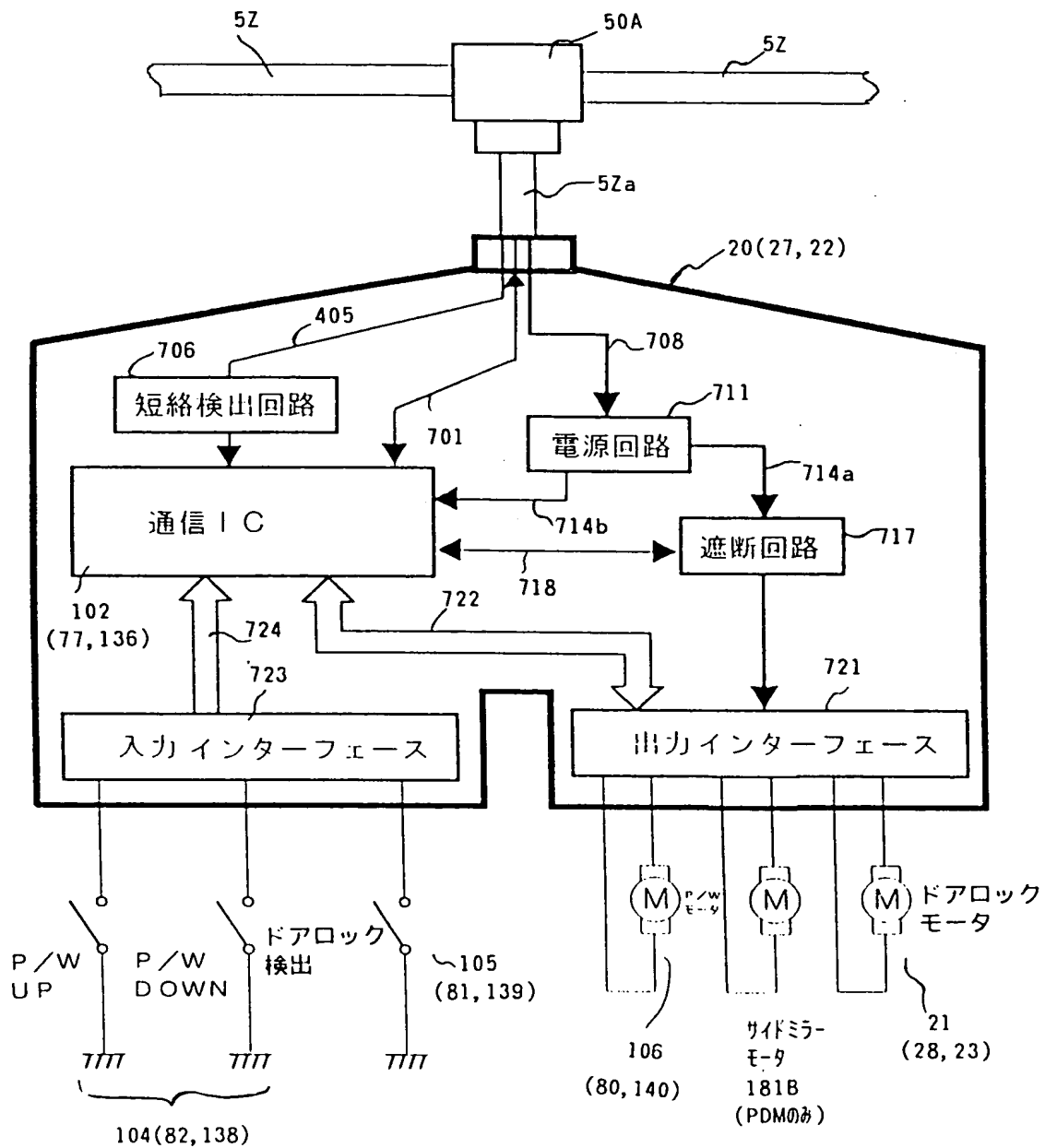


第 16 図



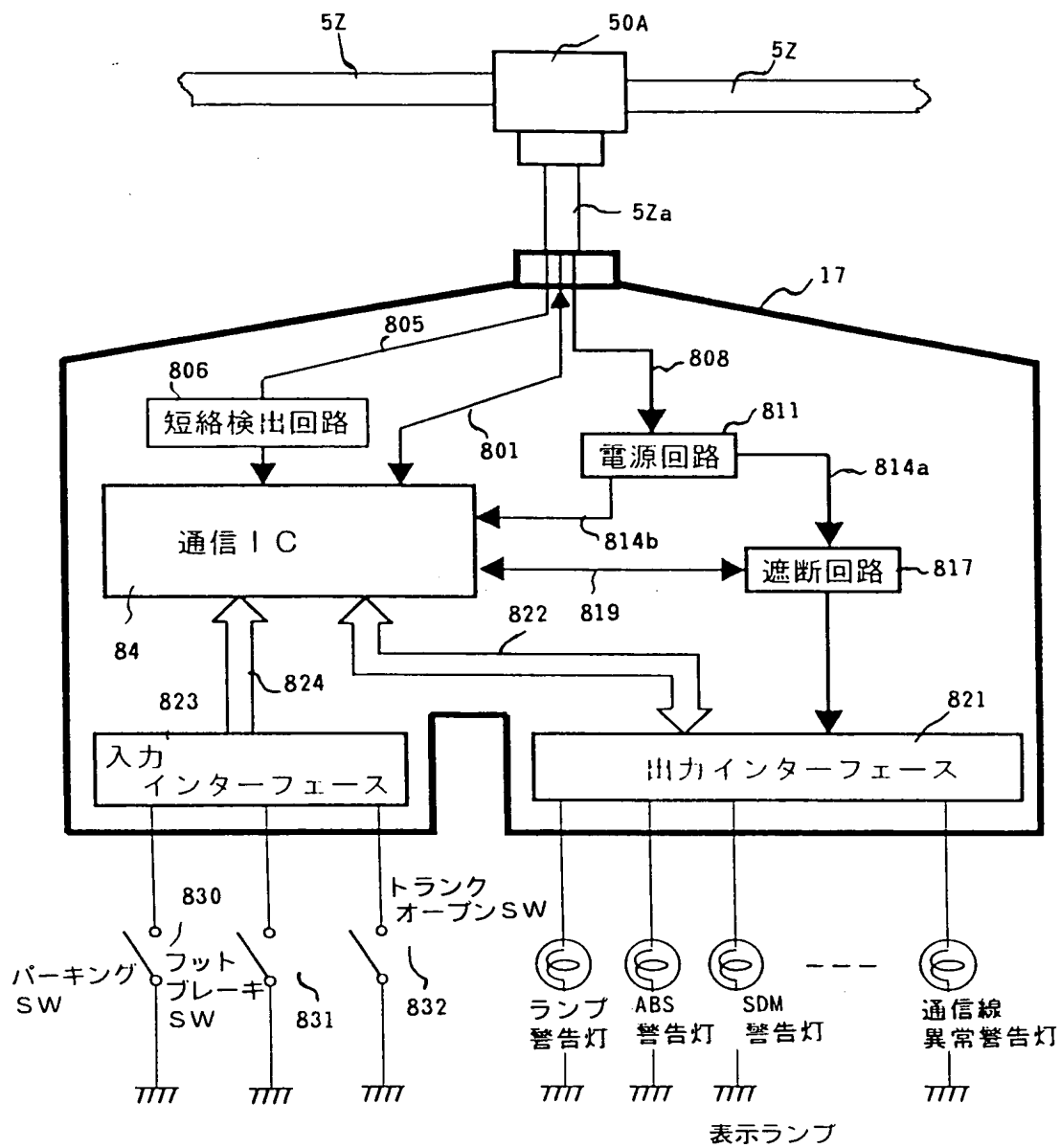
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 17 図



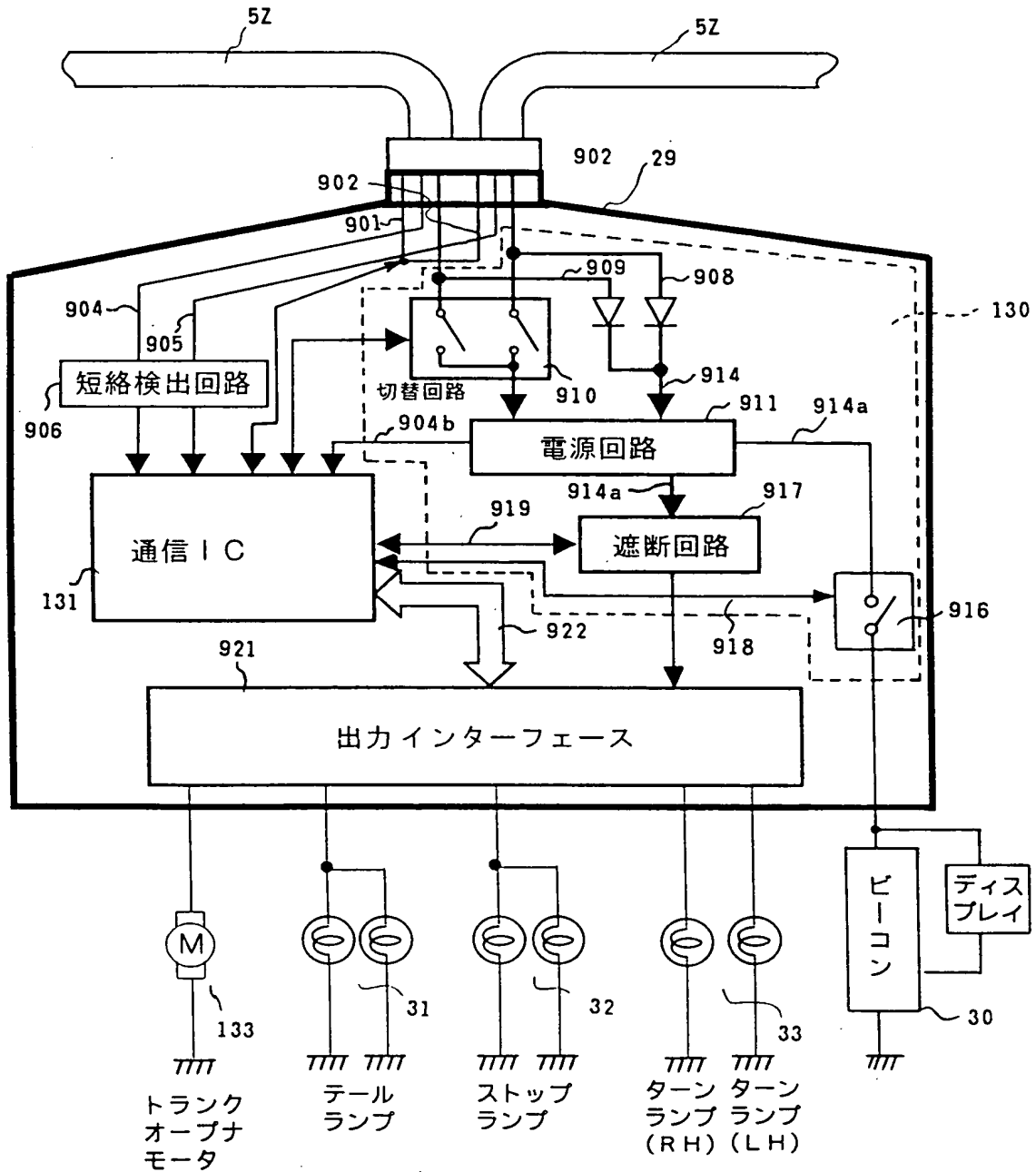
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 18 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

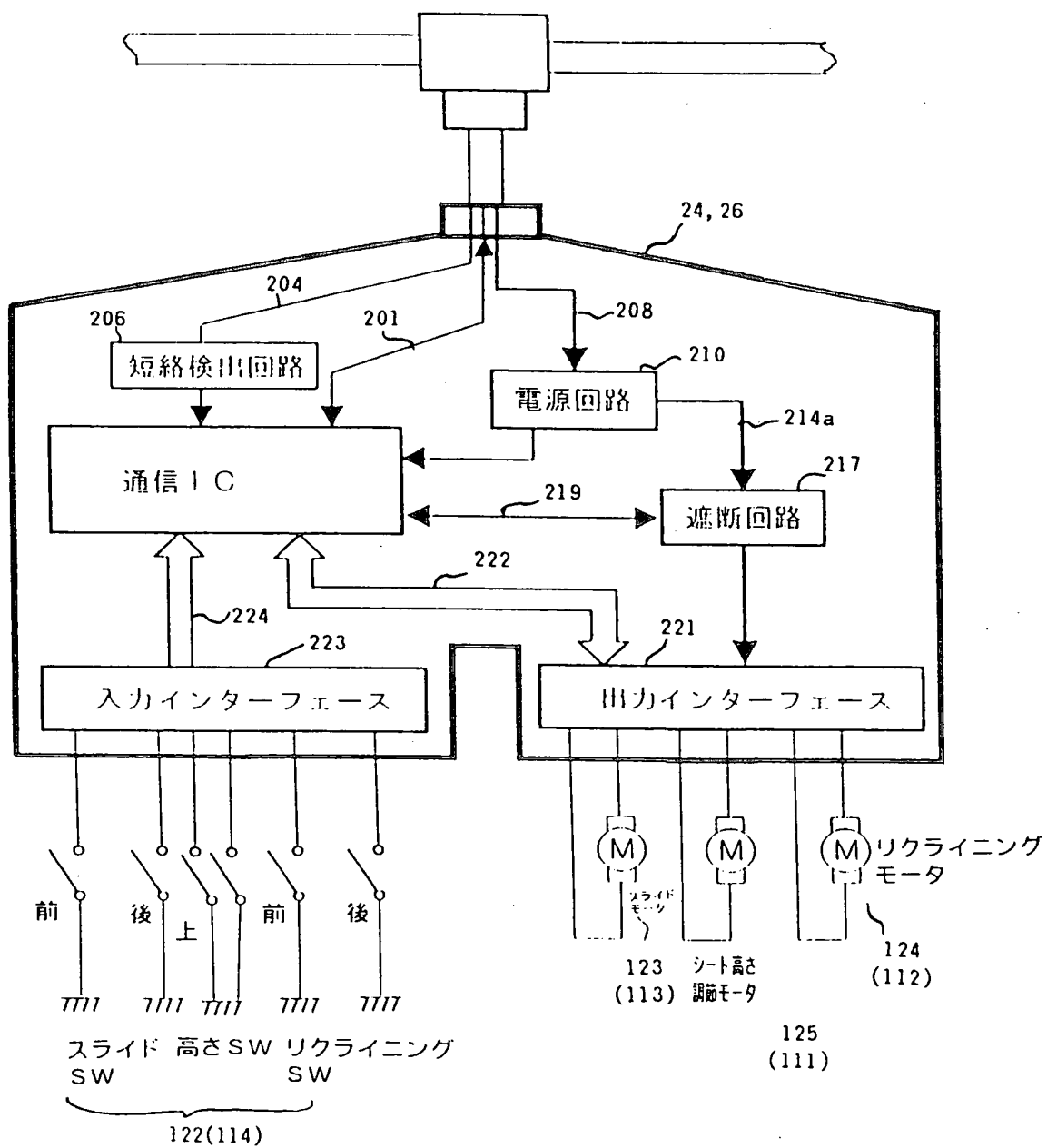
第 19 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

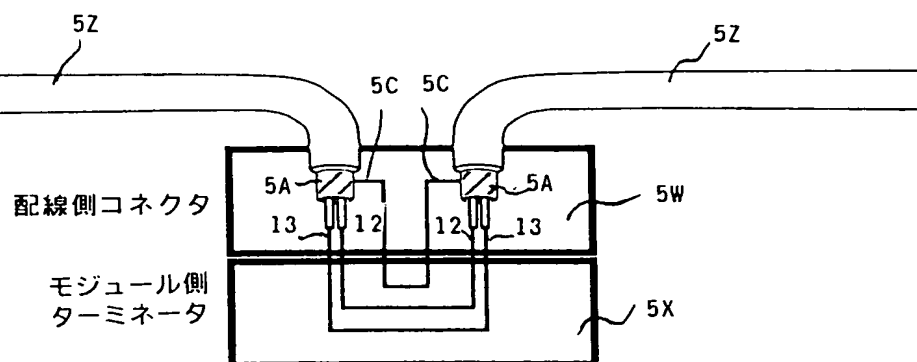


第 20 図

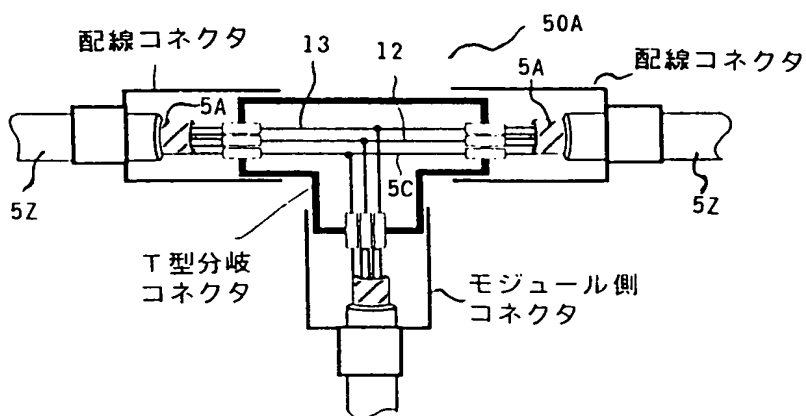


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 21 図

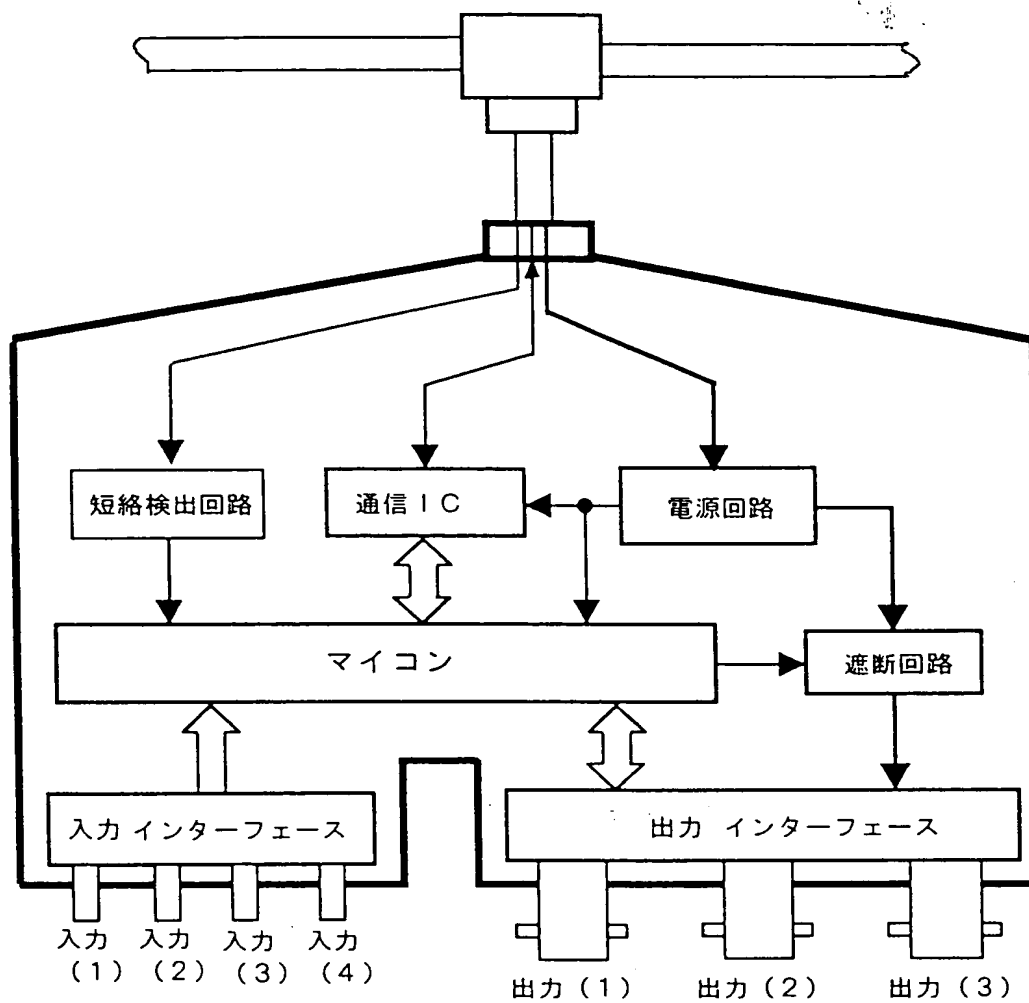


第 22 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 23 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

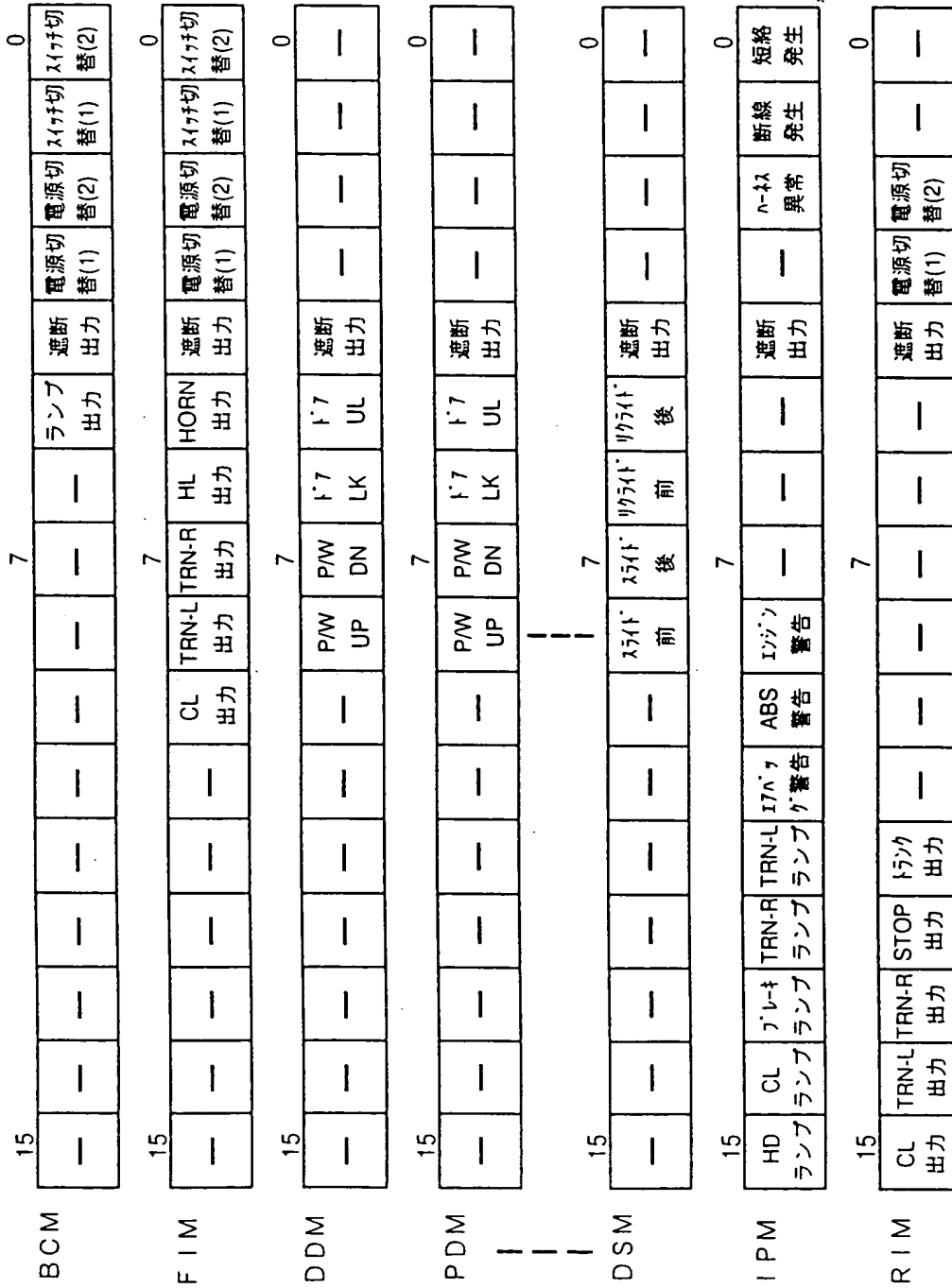
## 第 24 図

BCM	0														
	15	4-SW ACC	4-SW ON	4-SW ST	541SW POS	541SW ON	541SW RH	541SW LH	—	—	ランブ 診断 1	ランブ 診断 2	—	—	—
FIM	0														
	15	CL 診断 1	CL 診断 2	TRN-L 診断 1	TRN-L 診断 2	TRN-R 診断 1	TRN-R 診断 2	HL 診断 1	HL 診断 2	HORN 診断 1	HORN 診断 2	—	—	短絡 検出(1)	短絡 検出(2)
DDM	0														
	15	PW UP	PW DN	7 077 検出	—	7 17 LK	7 17 UL	PW(1) 診断 1	PW(1) 診断 2	PW(2) 診断 1	PW(2) 診断 2	7 17(1) 診断 1	7 17(1) 診断 2	7 17(2) 診断 1	7 17(2) 診断 2
PDM	0														
	15	PW UP	PW DN	7 077 検出	—	—	—	PW(1) 診断 1	PW(1) 診断 2	PW(2) 診断 1	PW(2) 診断 2	7 17(1) 診断 1	7 17(1) 診断 2	7 17(2) 診断 1	7 17(2) 診断 2
DSM	0														
	15	スライト 前	スライト 後	リクワイド 前	リクワイド 後	—	—	スライト (1) 診断 1	スライト (1) 診断 2	スライト (2) 診断 1	スライト (2) 診断 2	リクワイド (1) 診断 1	リクワイド (1) 診断 2	リクワイド (2) 診断 1	リクワイド (2) 診断 2
IPM	0														
	15	トラック オフセット	ブレーキ SW	パージン 4-SW	TRN-R 診断	TRN-L 診断	HD 診断	CL 診断	ブレーキ 診断	—	—	—	—	—	短絡 検出
RIM	0														
	15	CL 診断 1	CL 診断 2	TRN-L 診断 1	TRN-L 診断 2	TRN-R 診断 1	TRN-R 診断 2	STOP 診断 1	STOP 診断 2	トラック 診断 1	トラック 診断 2	短絡 検出(1)	短絡 検出(2)	—	—

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

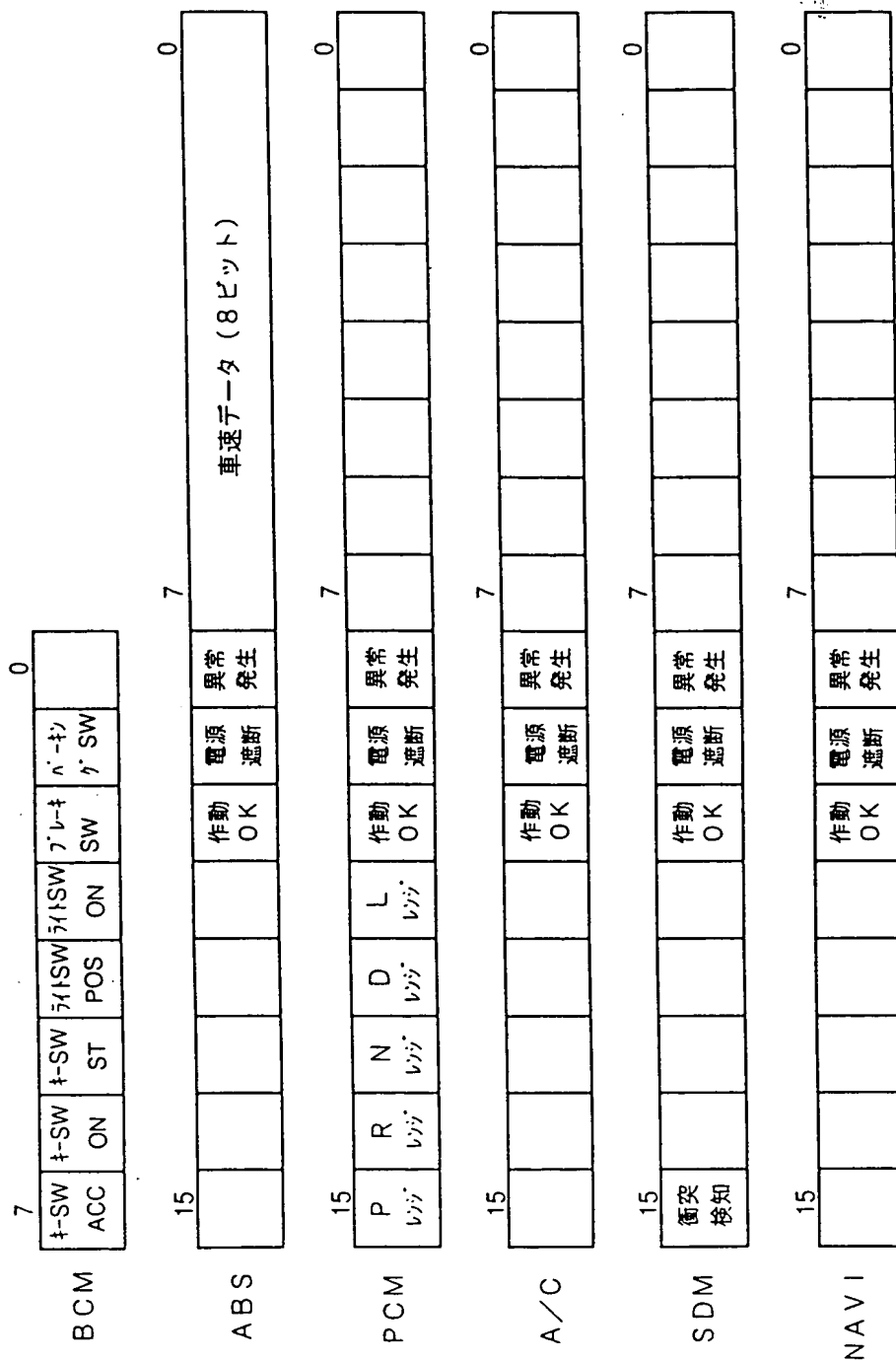


第 25 図



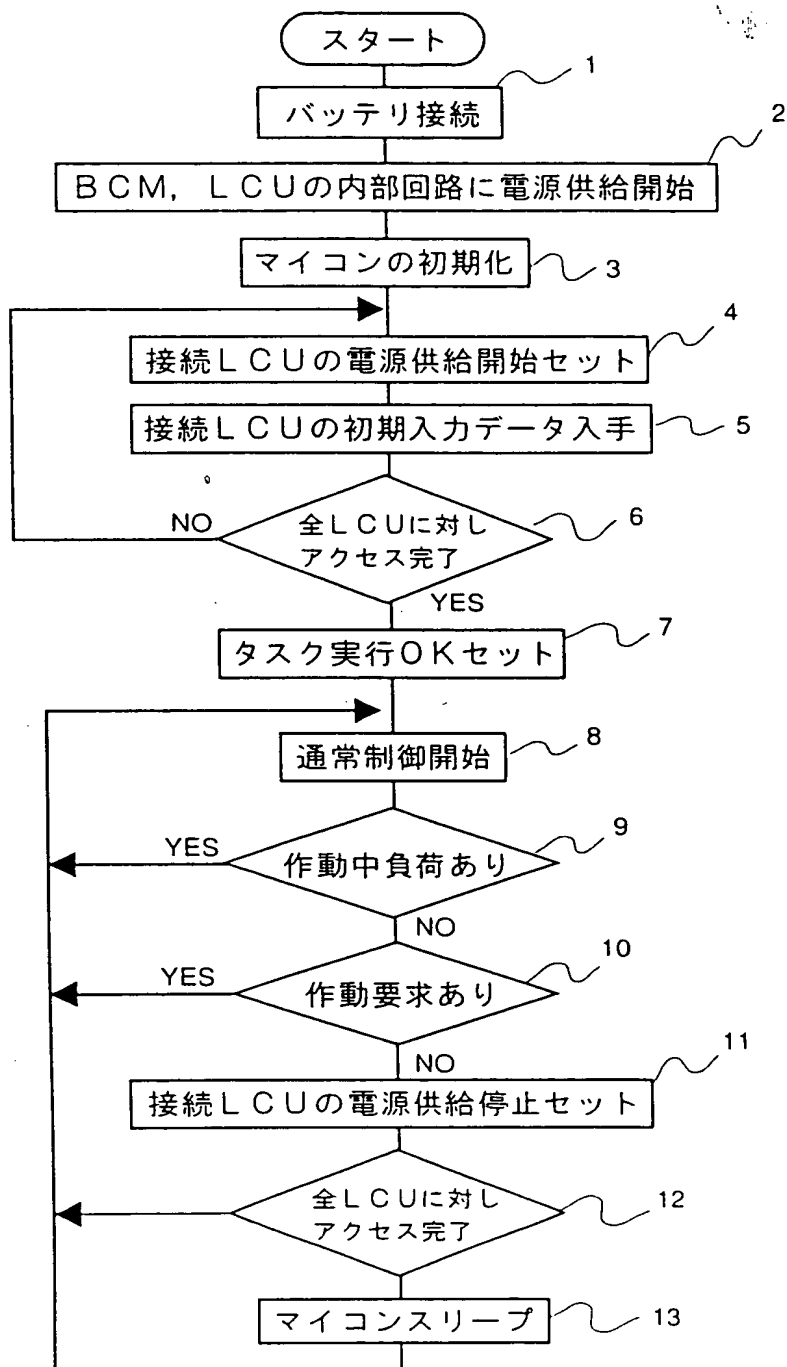
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 26 図



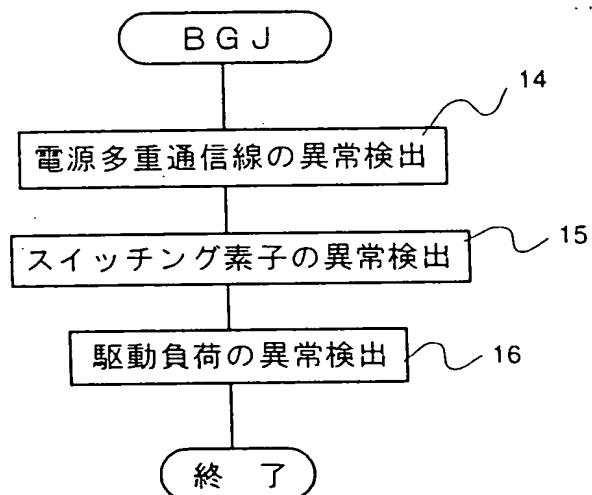
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 27 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

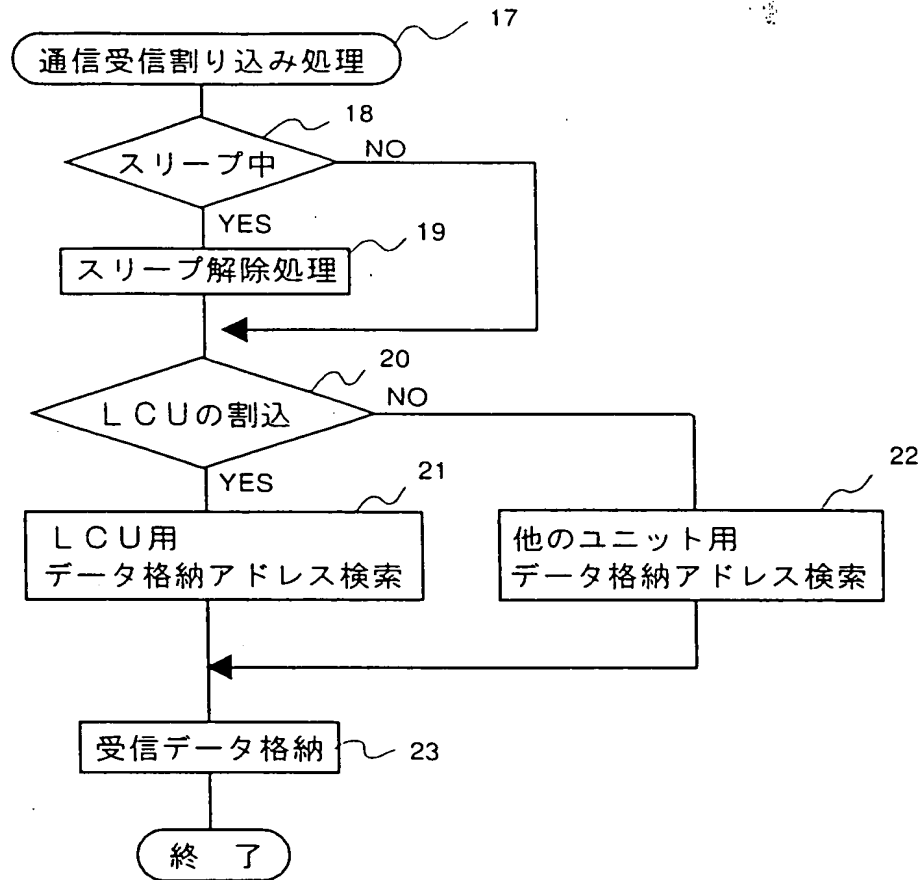
第 28 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

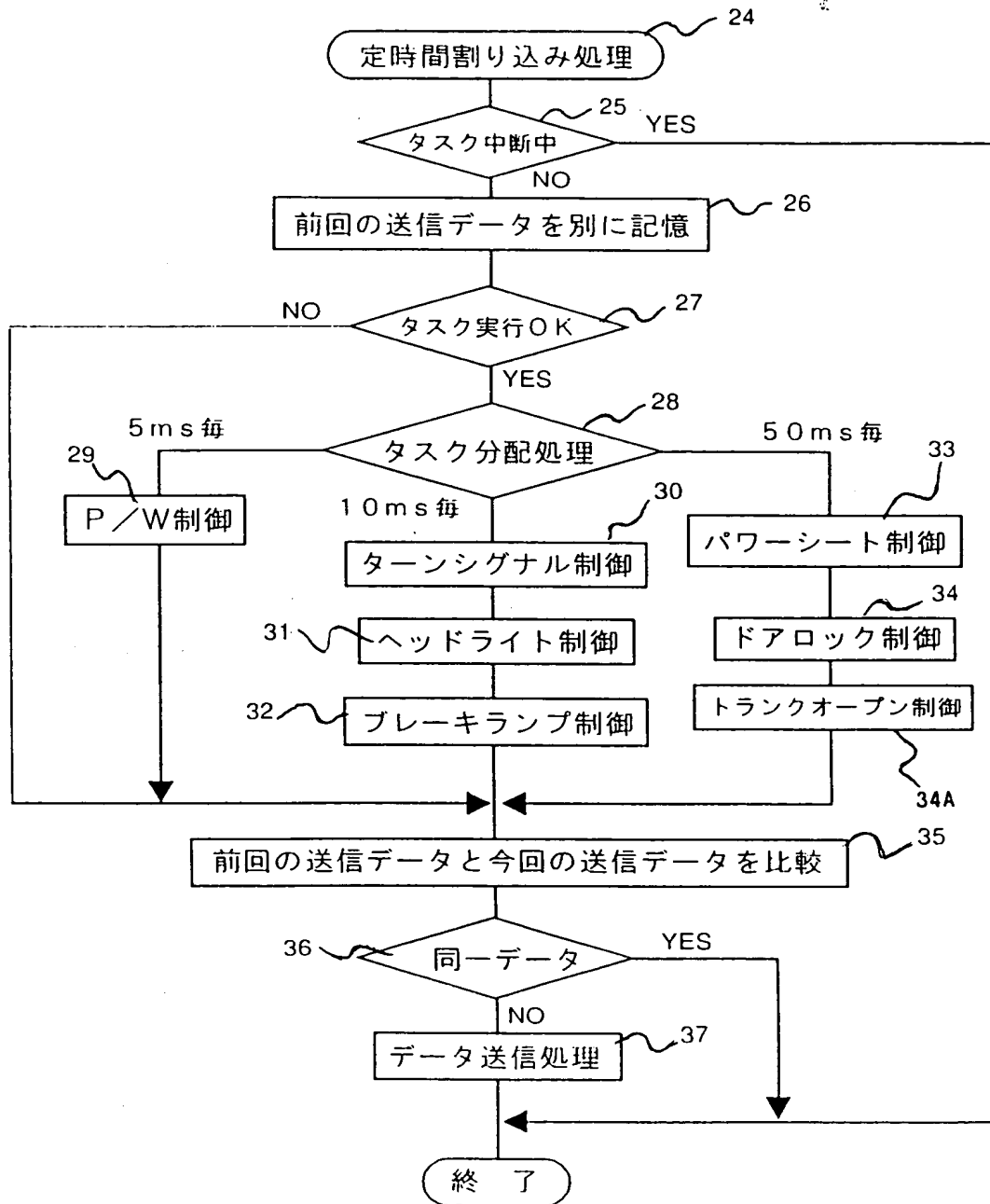


第 29 図



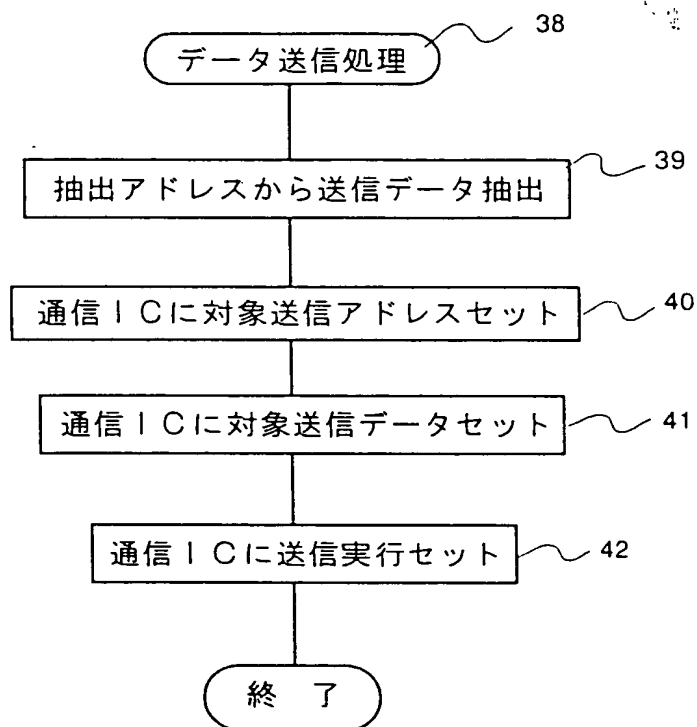
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 30 図



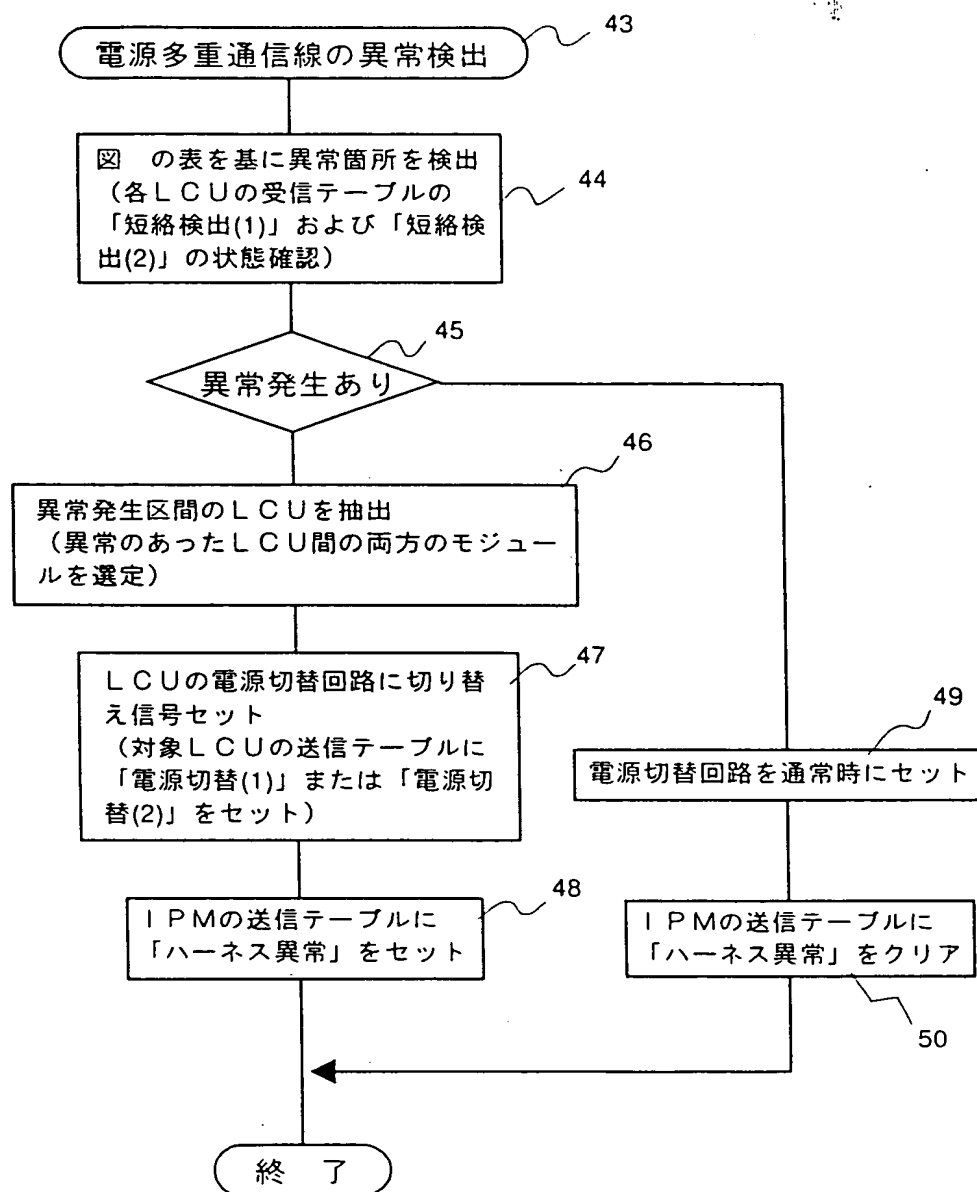
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 31 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

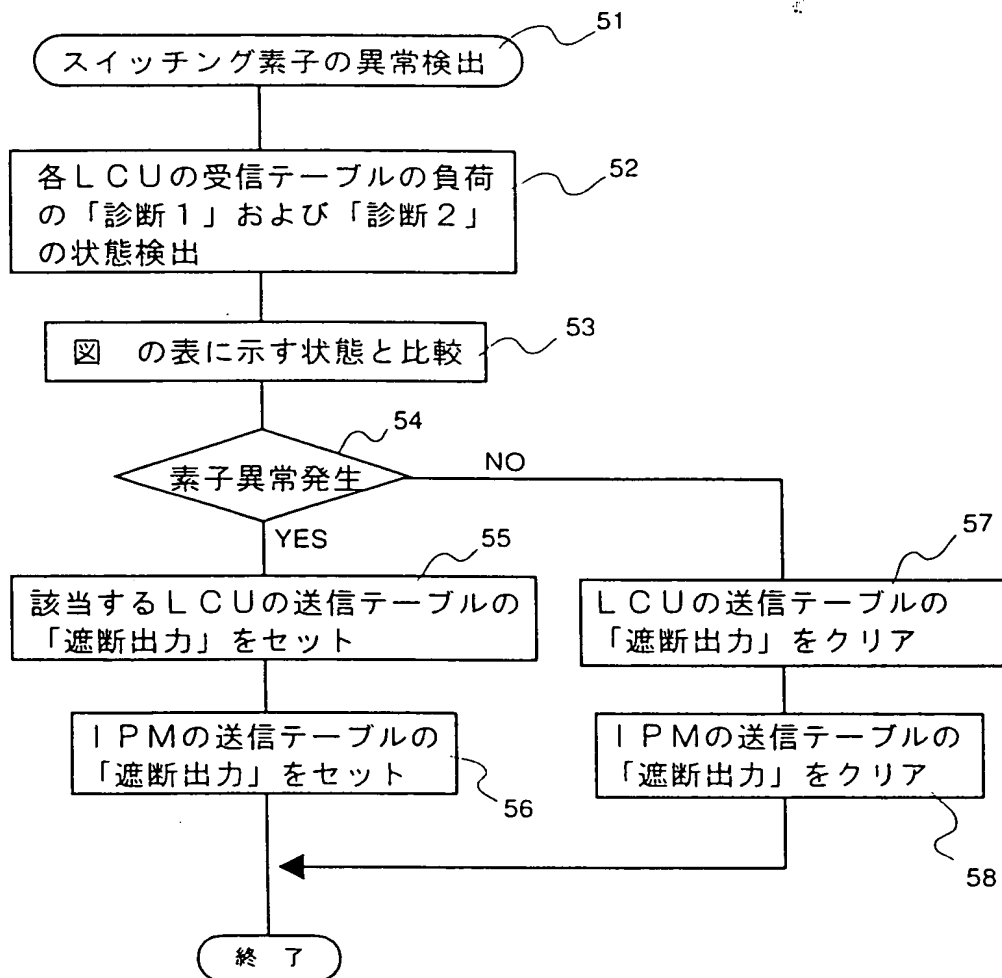
第 32 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

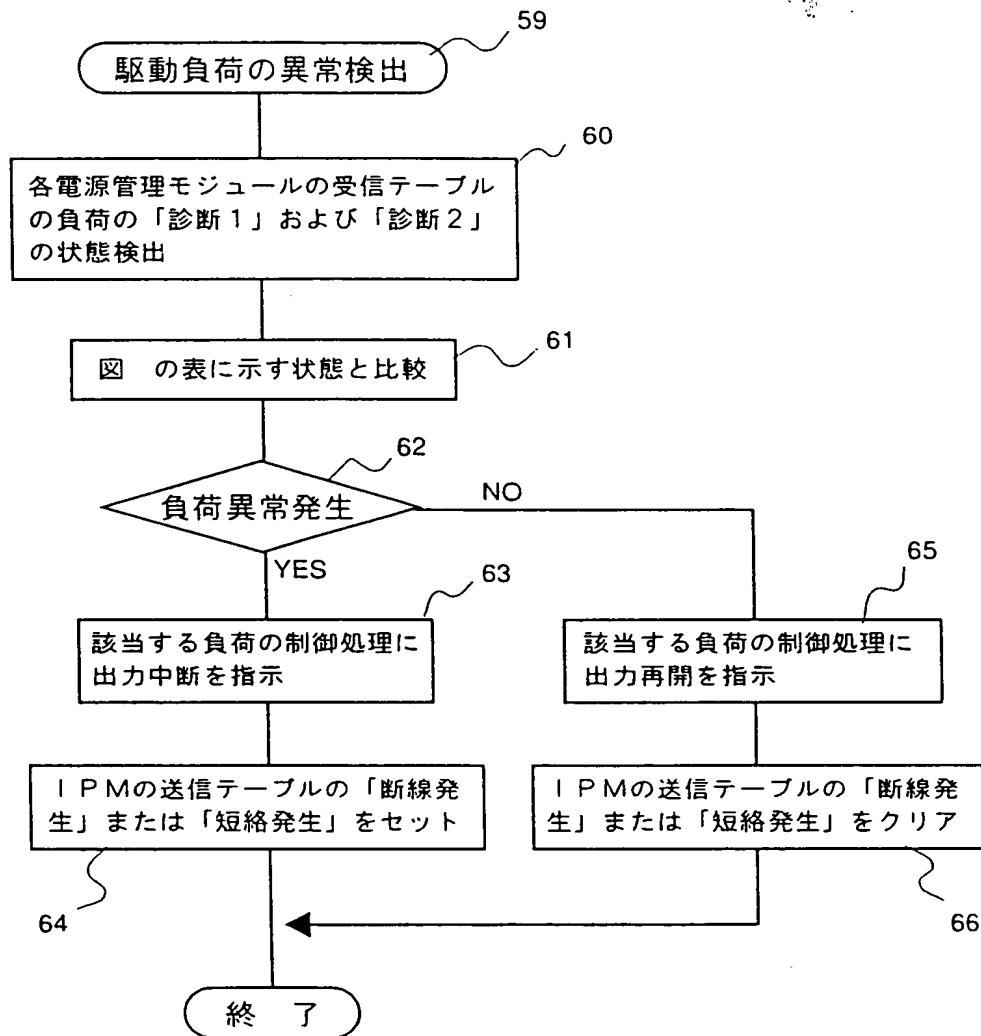


第 33 図



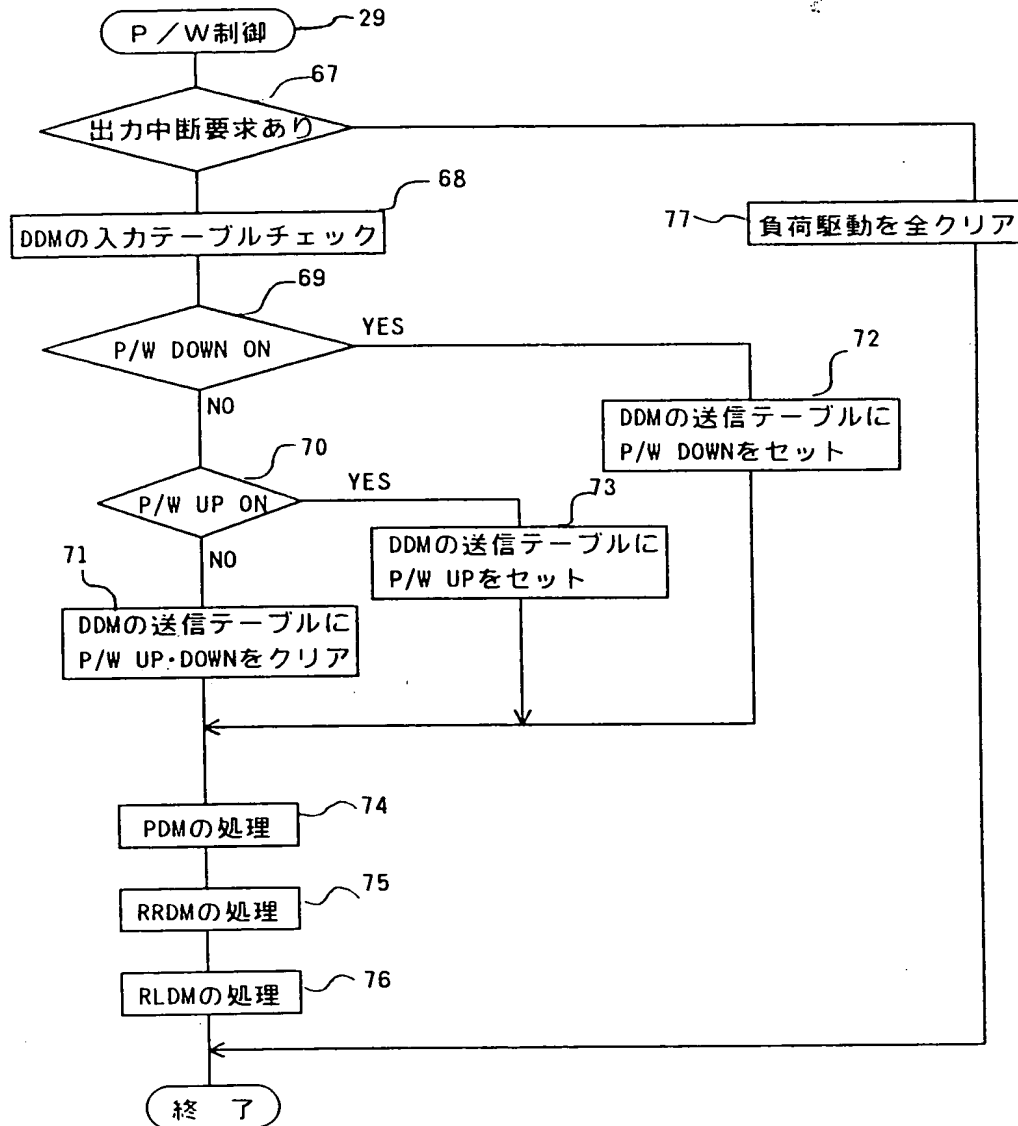
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 3 4 図



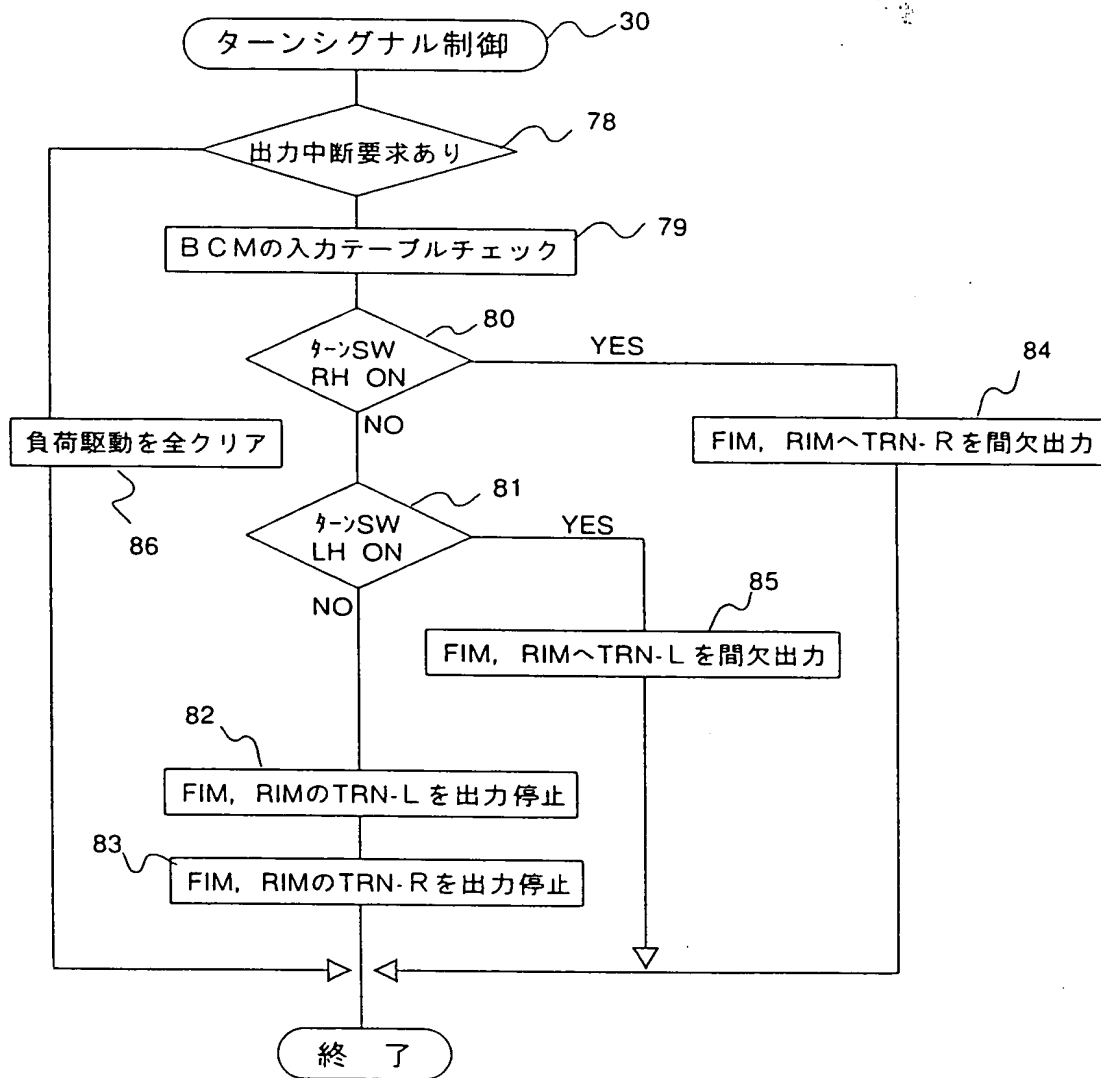
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 35 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

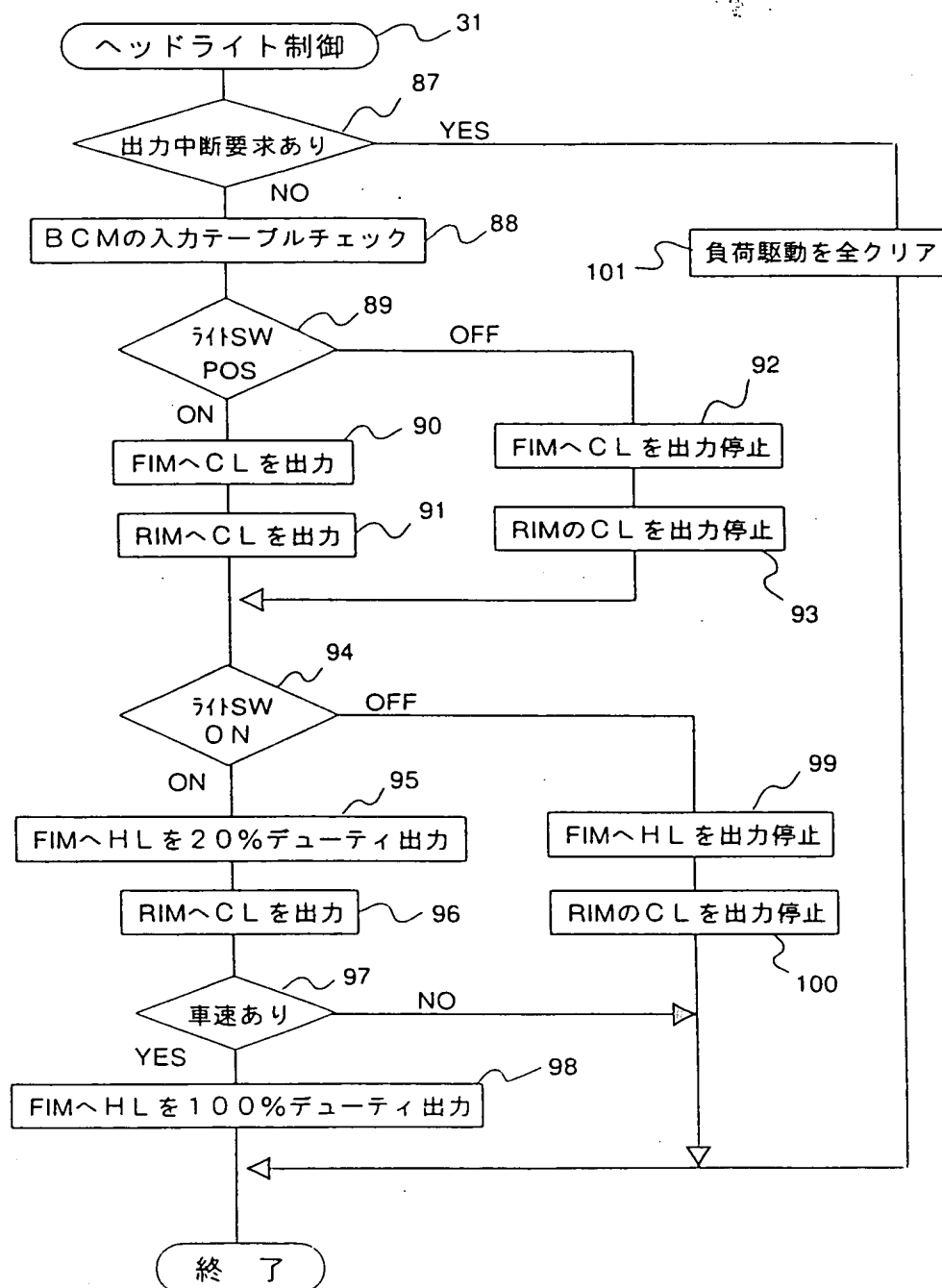
第 36 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

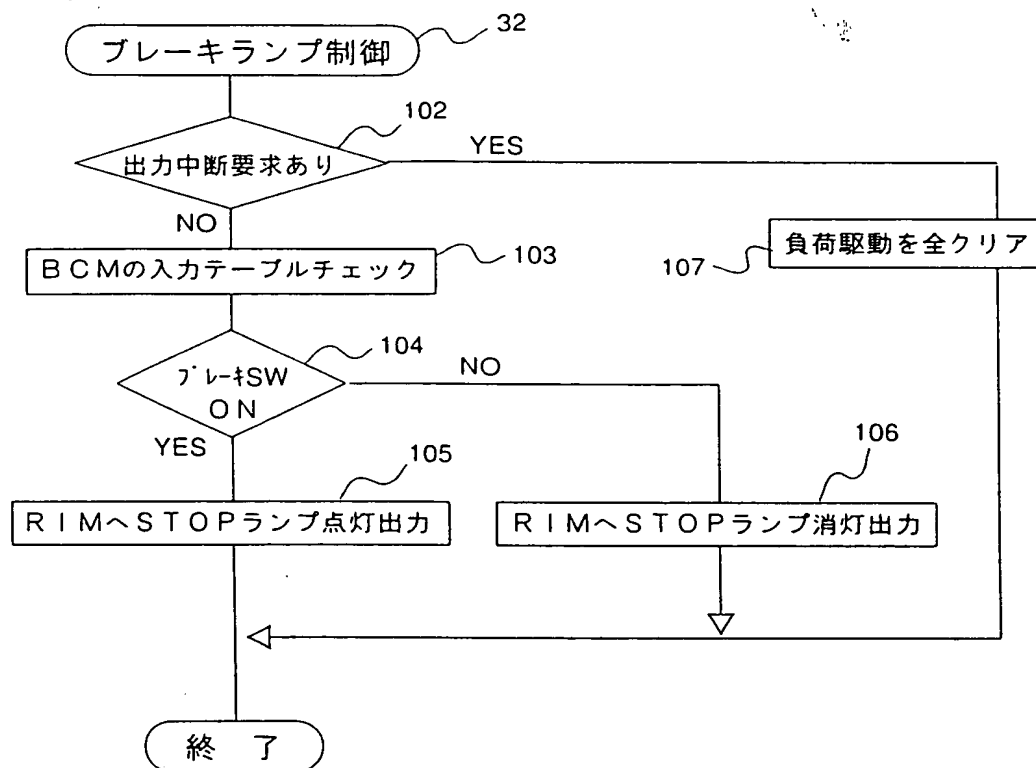


第 37 図



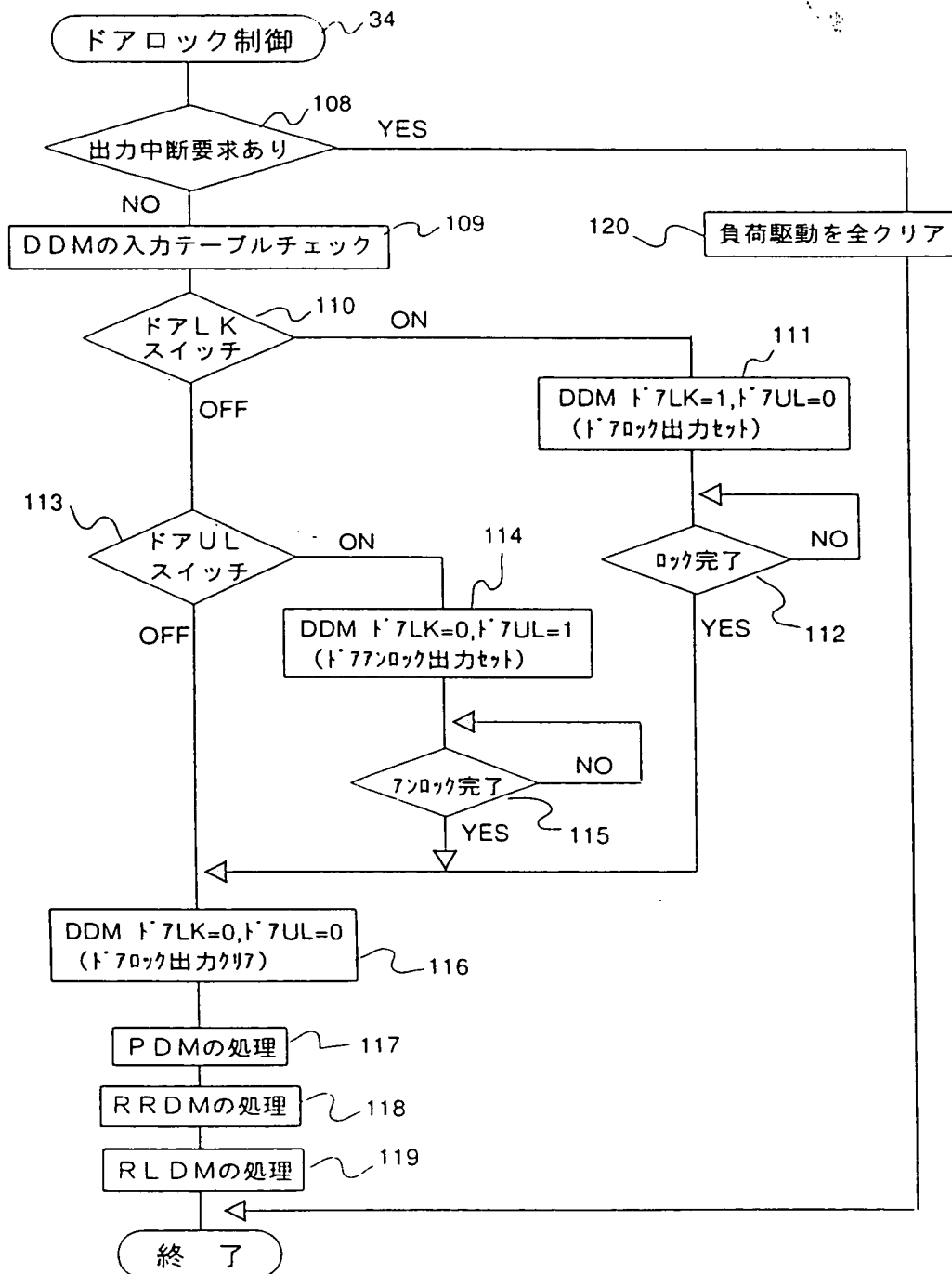
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 38 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 39 图



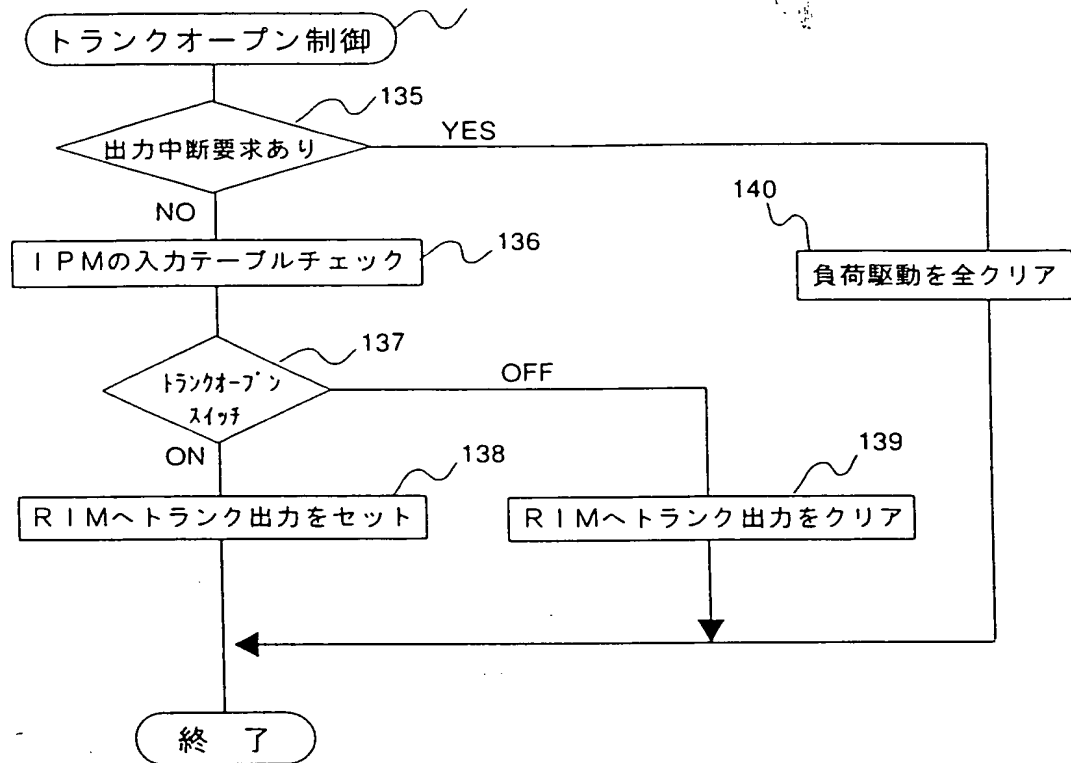
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

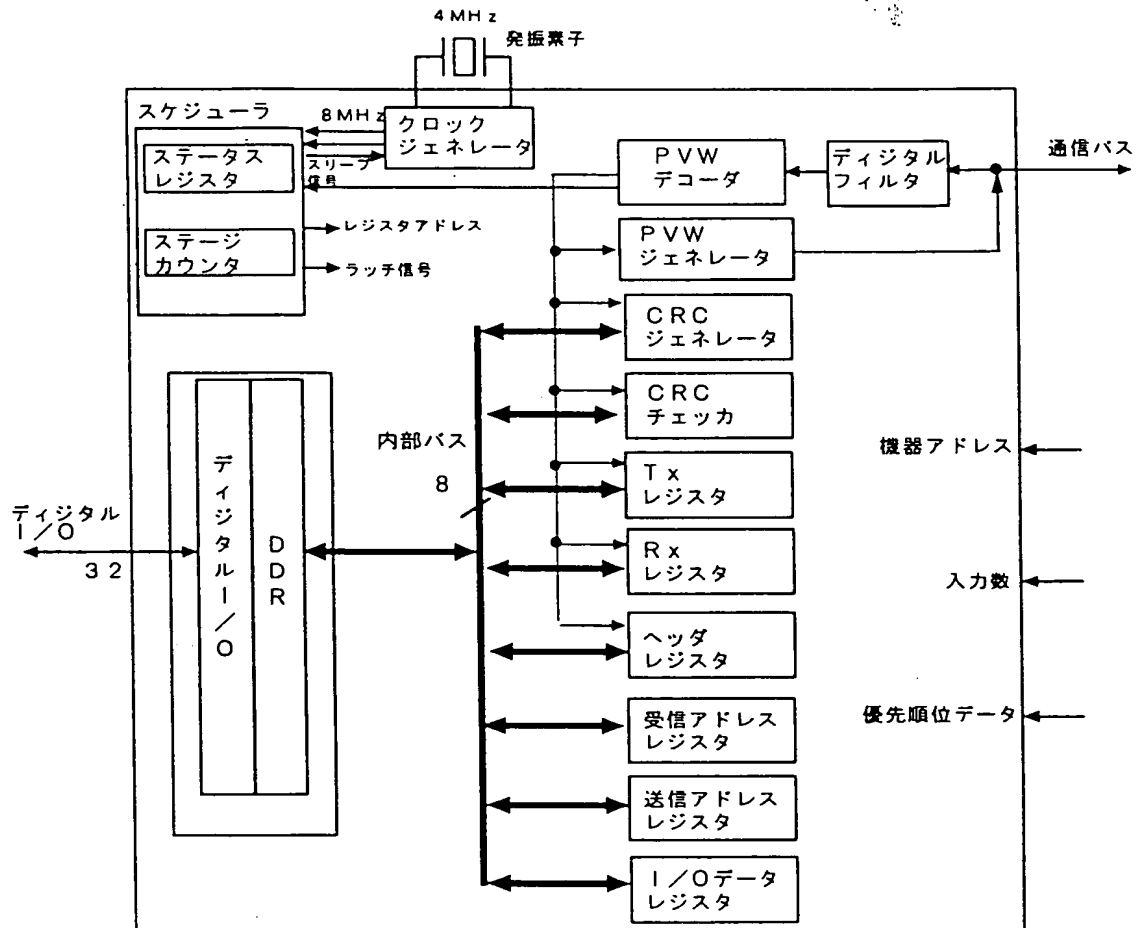


第 41 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 42 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第 43 図

1. 初期化：入出力ポートの方向設定

S O F	ヘッダ	受信 アドレス	送信 アドレス	初期化 ID	入出力方向 データ	CRC	E O D
-------------	-----	------------	------------	-----------	--------------	-----	-------------

2. 通常伝送：ディジタル入出力データ転送

S O F	ヘッダ	受信 アドレス	送信 アドレス	通常 ID	入出力 データ	CRC	E O D
-------------	-----	------------	------------	----------	------------	-----	-------------

3. 診断要求：SAE J 1979 ダイアグ要求メッセージ

S O F	ヘッダ	受信 アドレス	送信 アドレス	診断要求 ID	CRC	E O D
-------------	-----	------------	------------	------------	-----	-------------

4. 診断応答：SAE J 1979 ダイアグ応答メッセージ

S O F	ヘッダ	受信 アドレス	送信 アドレス	診断結果 ID	診断結果 データ	CRC	E O D
-------------	-----	------------	------------	------------	-------------	-----	-------------

5. データ送信要求：他のノードの持っているデータを要求するメッセージ

S O F	ヘッダ	受信 アドレス	送信 アドレス	データ要求 ID	CRC	E O D
-------------	-----	------------	------------	-------------	-----	-------------

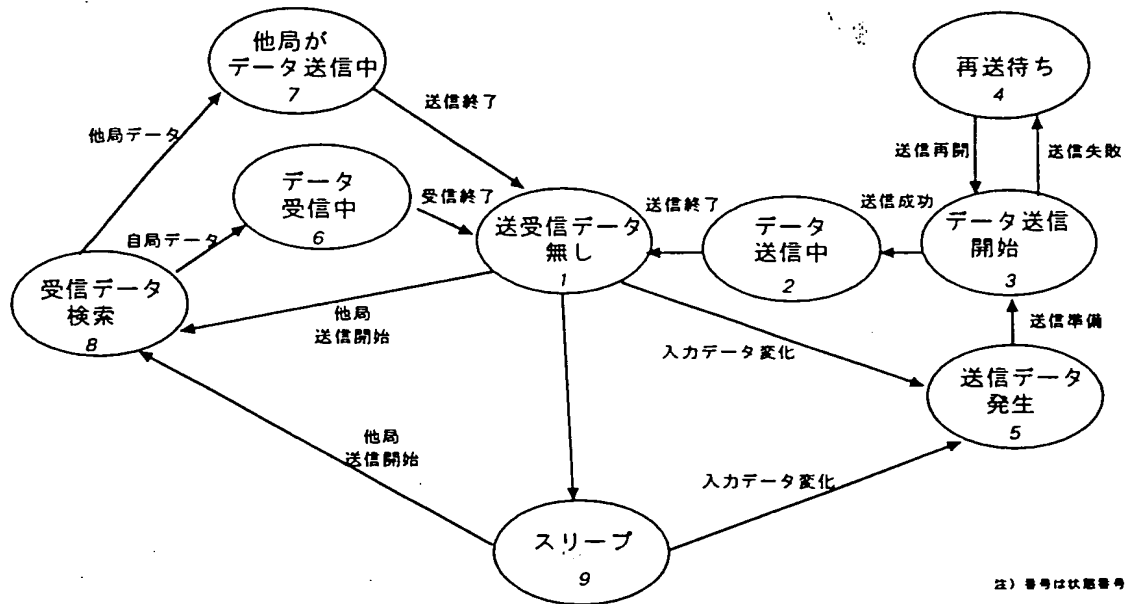
6. スリープ開始：

S O F	ヘッダ	受信 アドレス	送信 アドレス	スリープ ID	CRC	E O D
-------------	-----	------------	------------	------------	-----	-------------

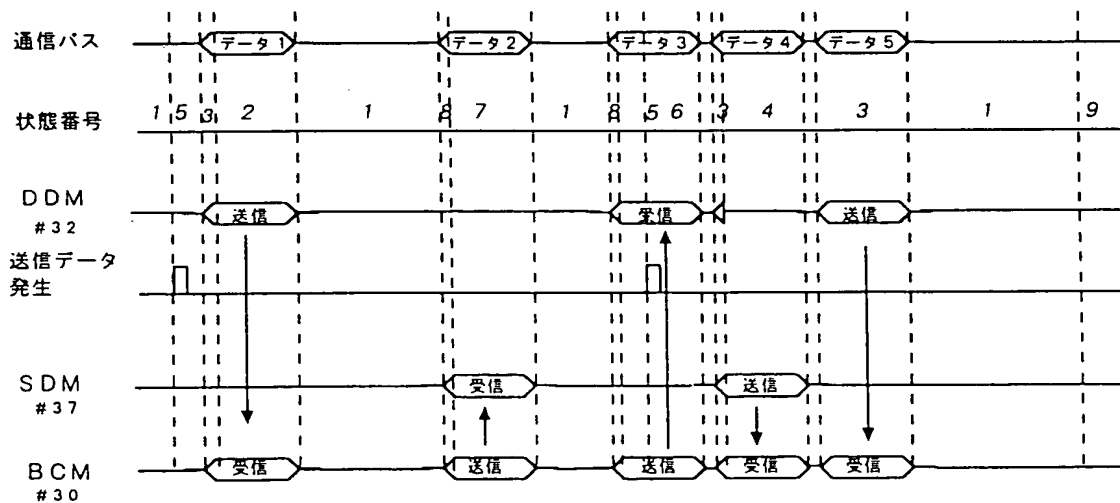
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PAGE BLANK (USPTO)

第 44 図



第 45 図

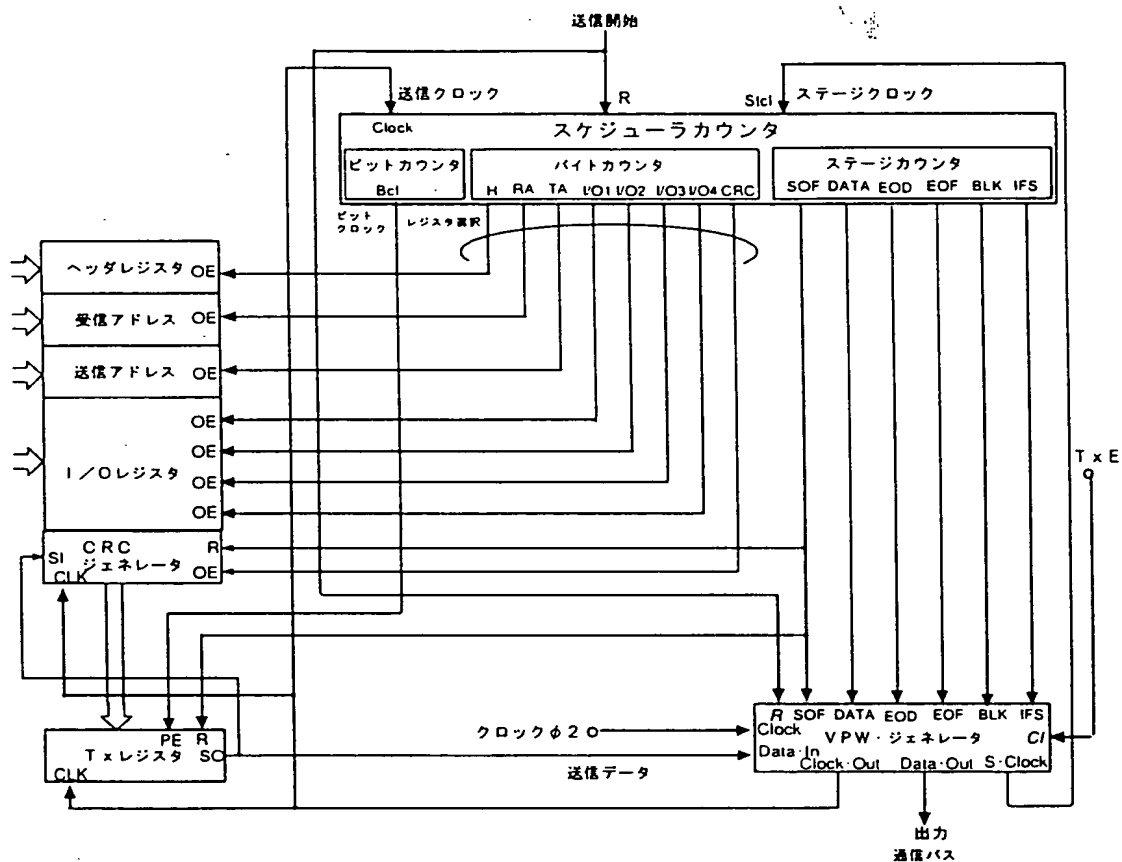


**THIS .**

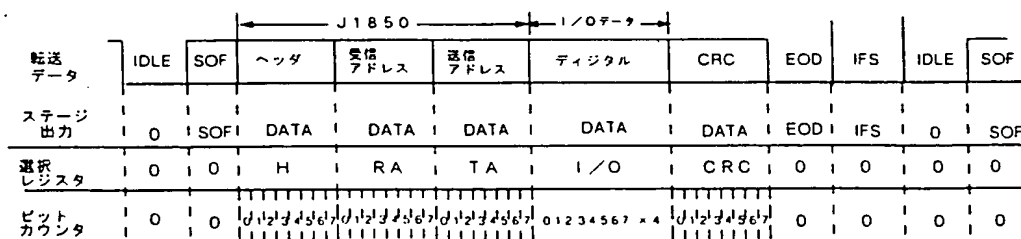
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第 46 図

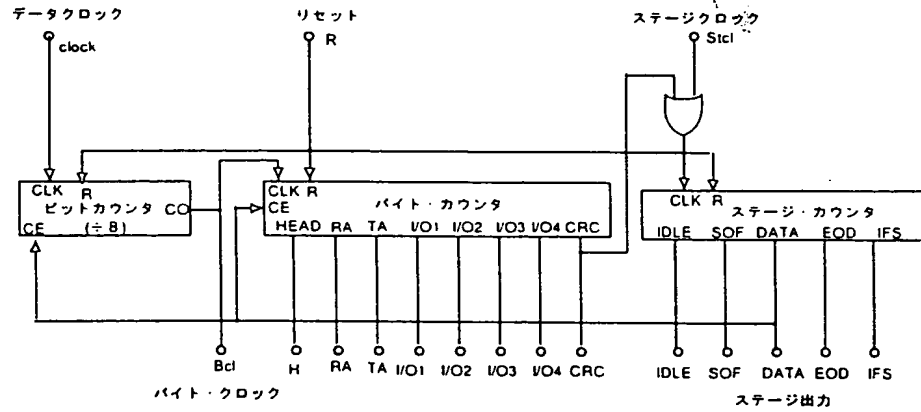


第 47 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 48 図

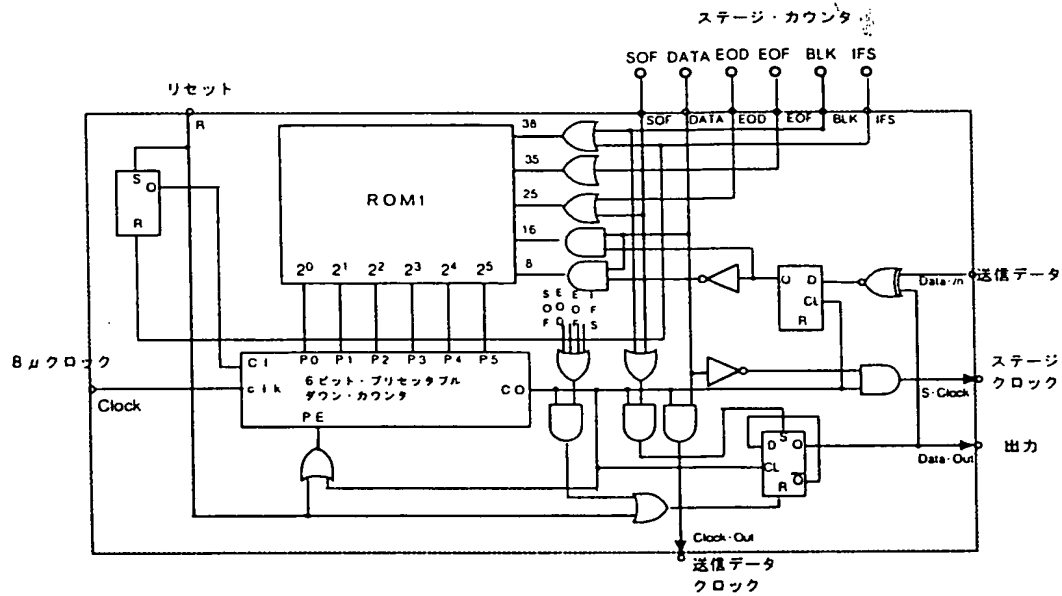


第 49 図

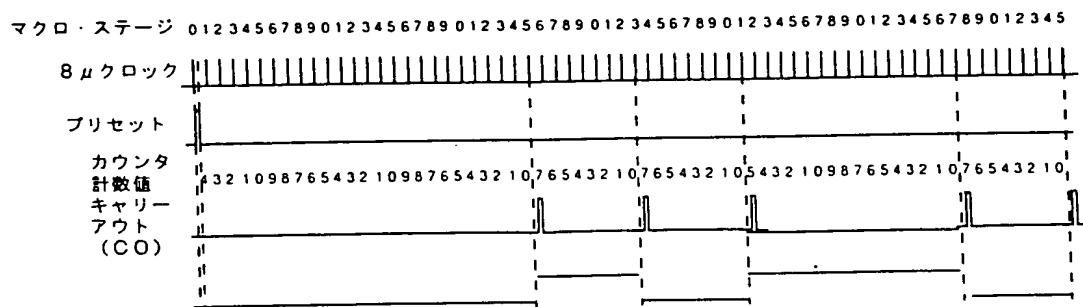
伝送データ	IDLE	SOF	ヘッダ	送信アドレス	受信アドレス	デジタル10データ	CRC	EOD	IFS	IDLE	SOF
ステージカウンタ	0	1	2	2	2	2	2	3	4	0	1
バイトカウンタ	0	0	1	2	3	4~7	8	0	0	0	0
ビットカウンタ	0	0	01111111 11111111 11111111 11111111				01234567 × 4	11111111 11111111 11111111 11111111			

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 50 図

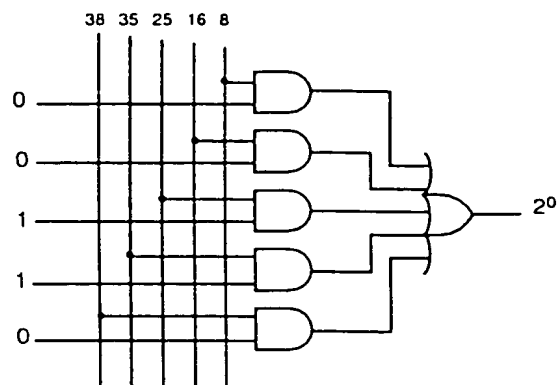


第 51 図

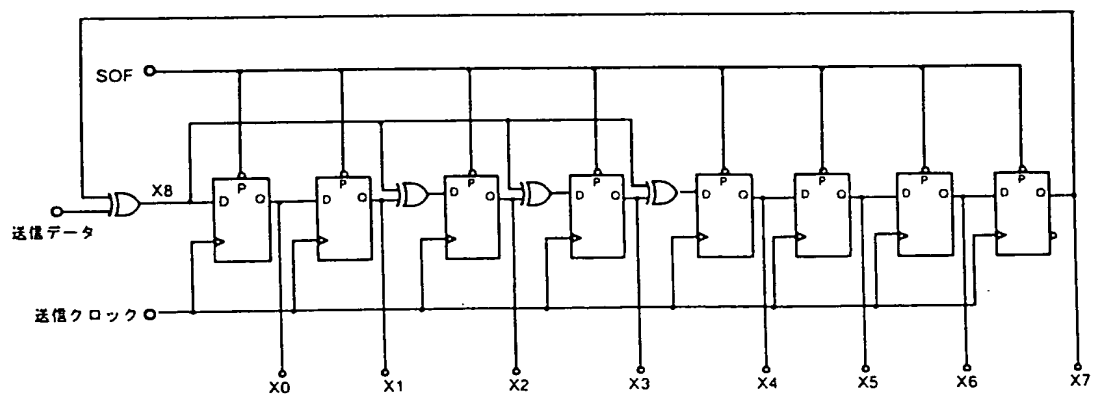


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 52 図



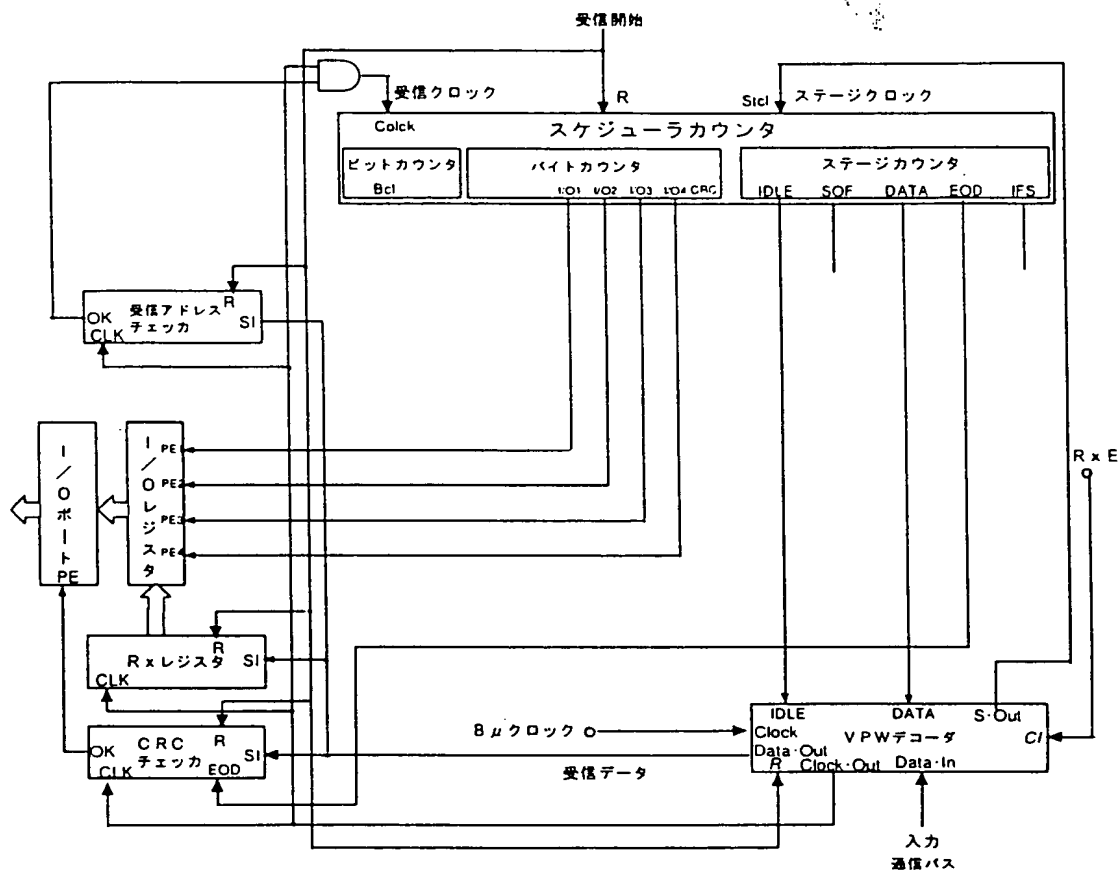
第 53 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第 54 図

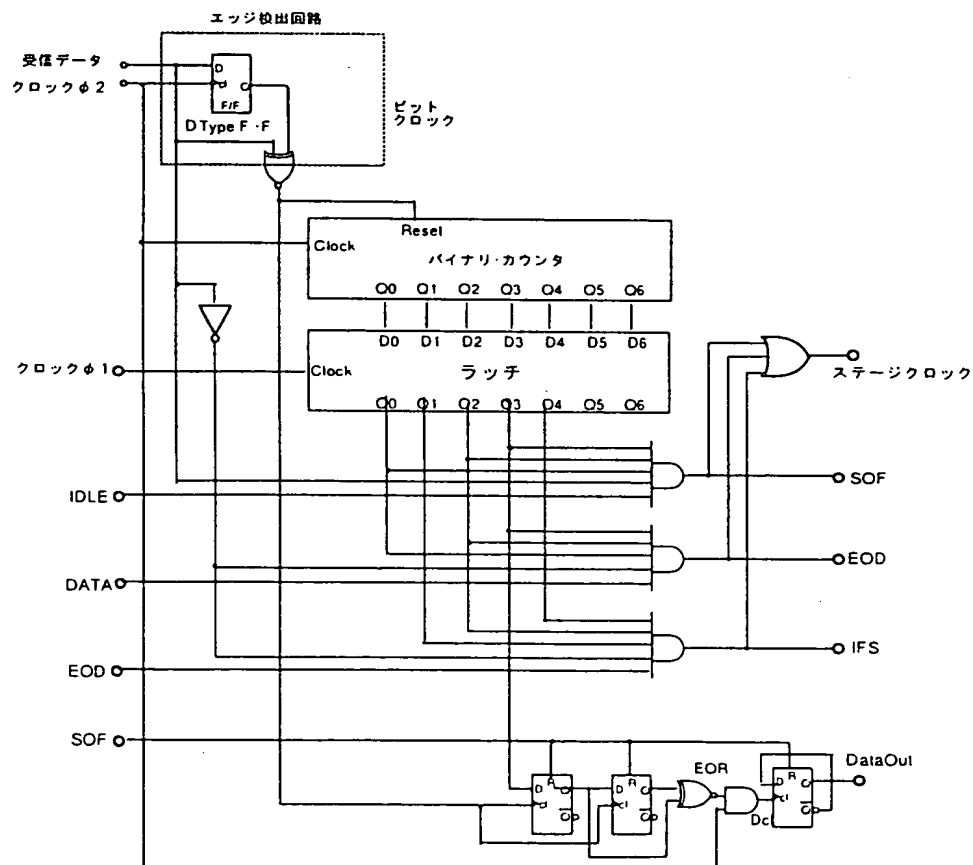


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 55 図

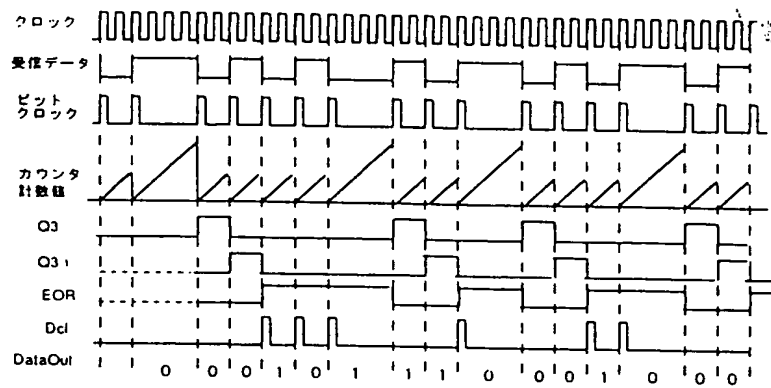
受信データ	IDLE	SOF	ヘッダ	送信アドレス	受信アドレス	デジタル	CRC	EOD	IFS	IDLE	SOF
ステージ出力	0	SOF	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	EOD	IFS	0	SOF
選択レジスタ	0	0	H	TA	RA	I/O	CRC	0	0	0	0
ビットカウンタ	0	0	0 1 2 3 4 5 6 7 × 4				0 1 2 3 4 5 6 7	0	0	0	0

第 56 図

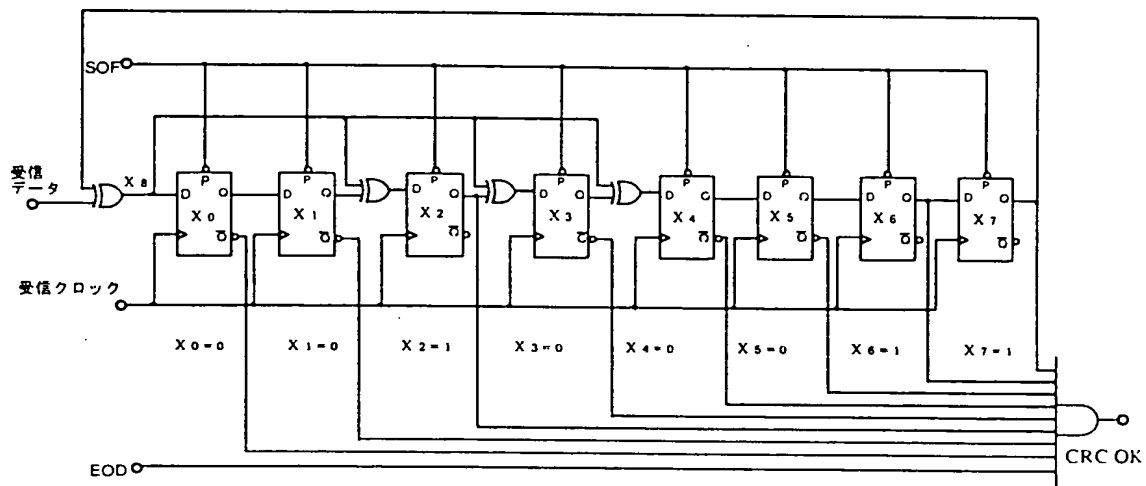


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 57 図

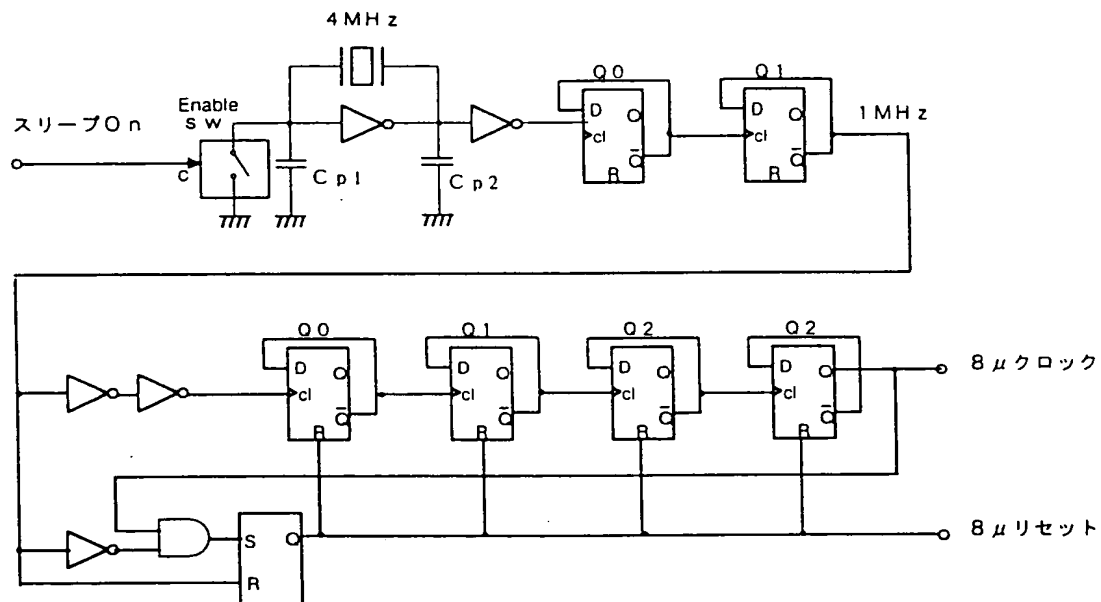


第 58 図

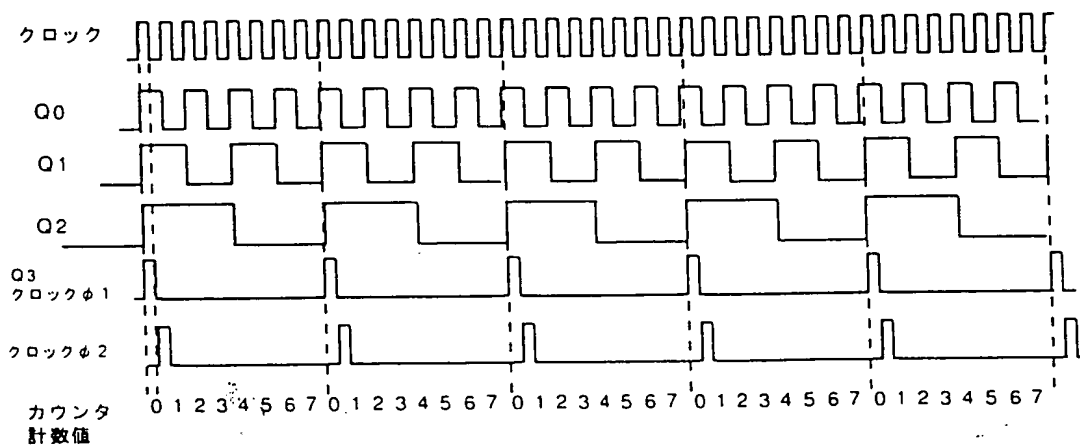


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 59 図



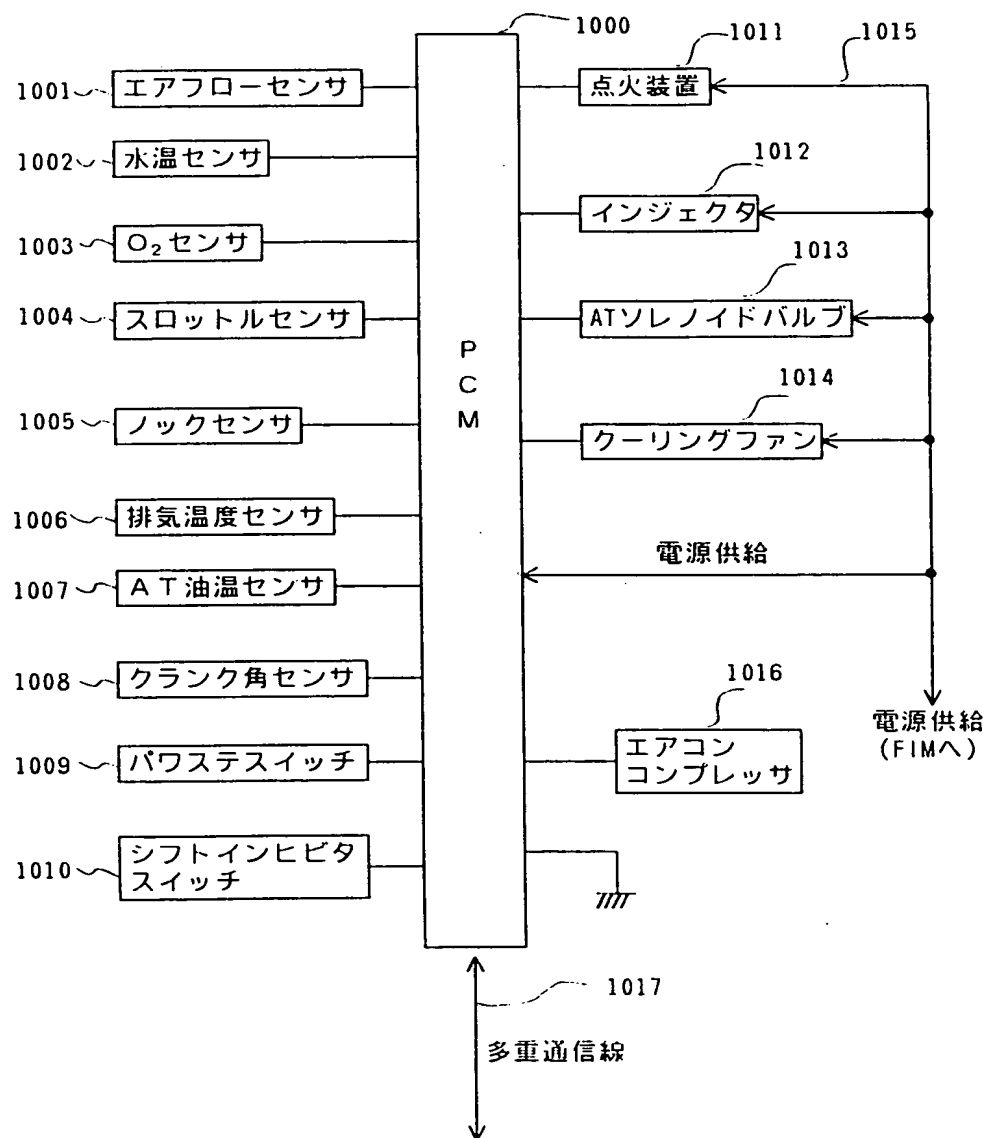
第 60 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

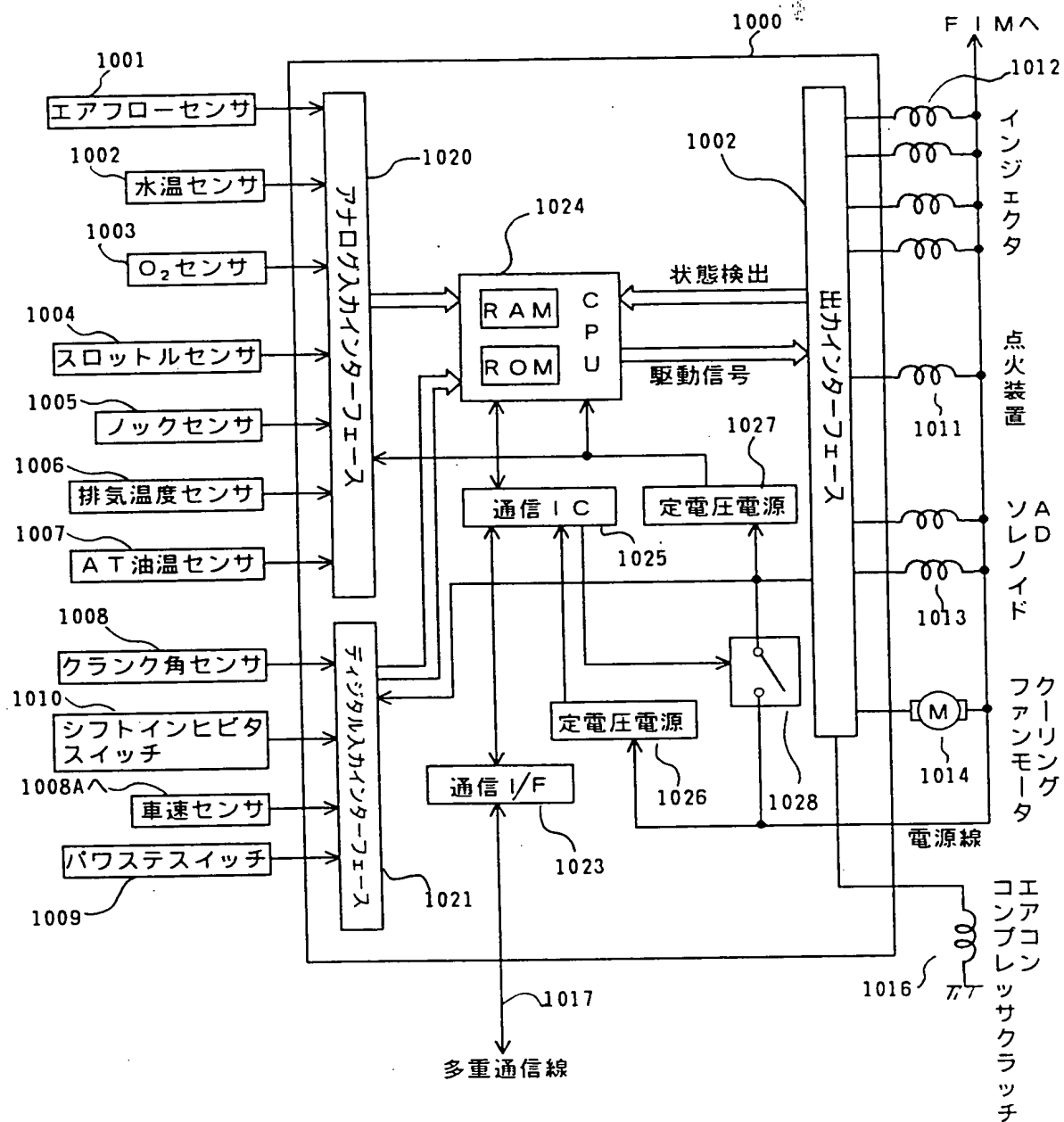


第 61 図



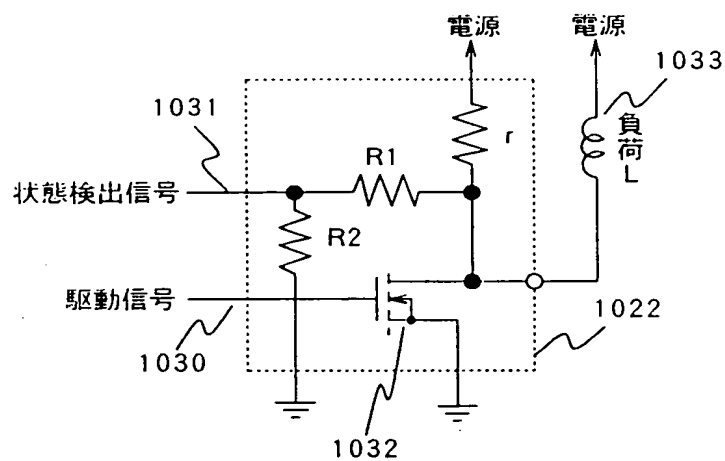
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 62 図

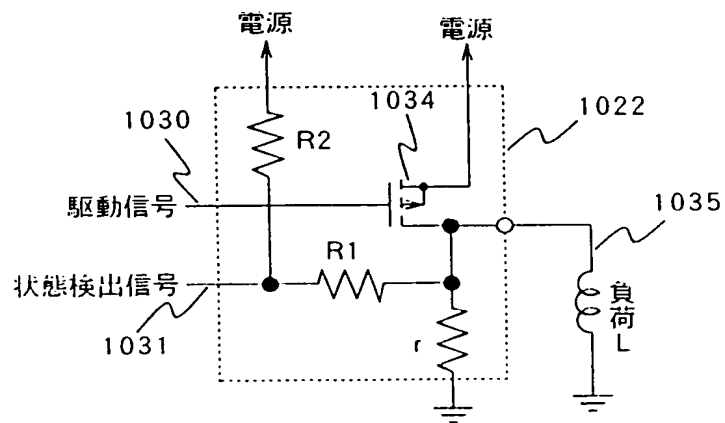


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 63 図

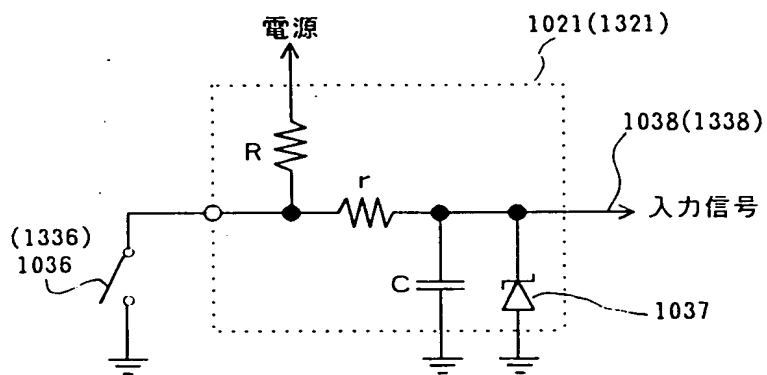


第 64 図

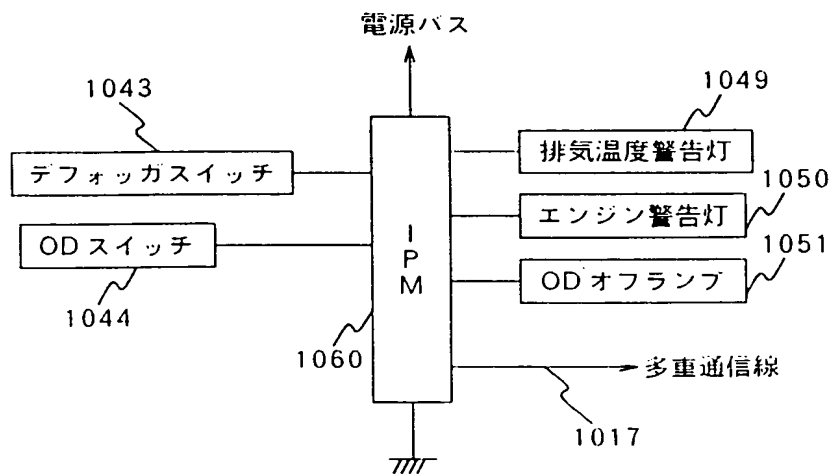


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 65 図



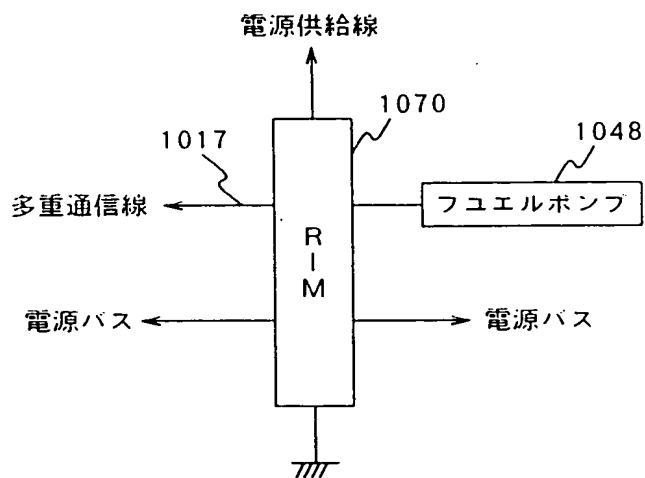
第 66 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

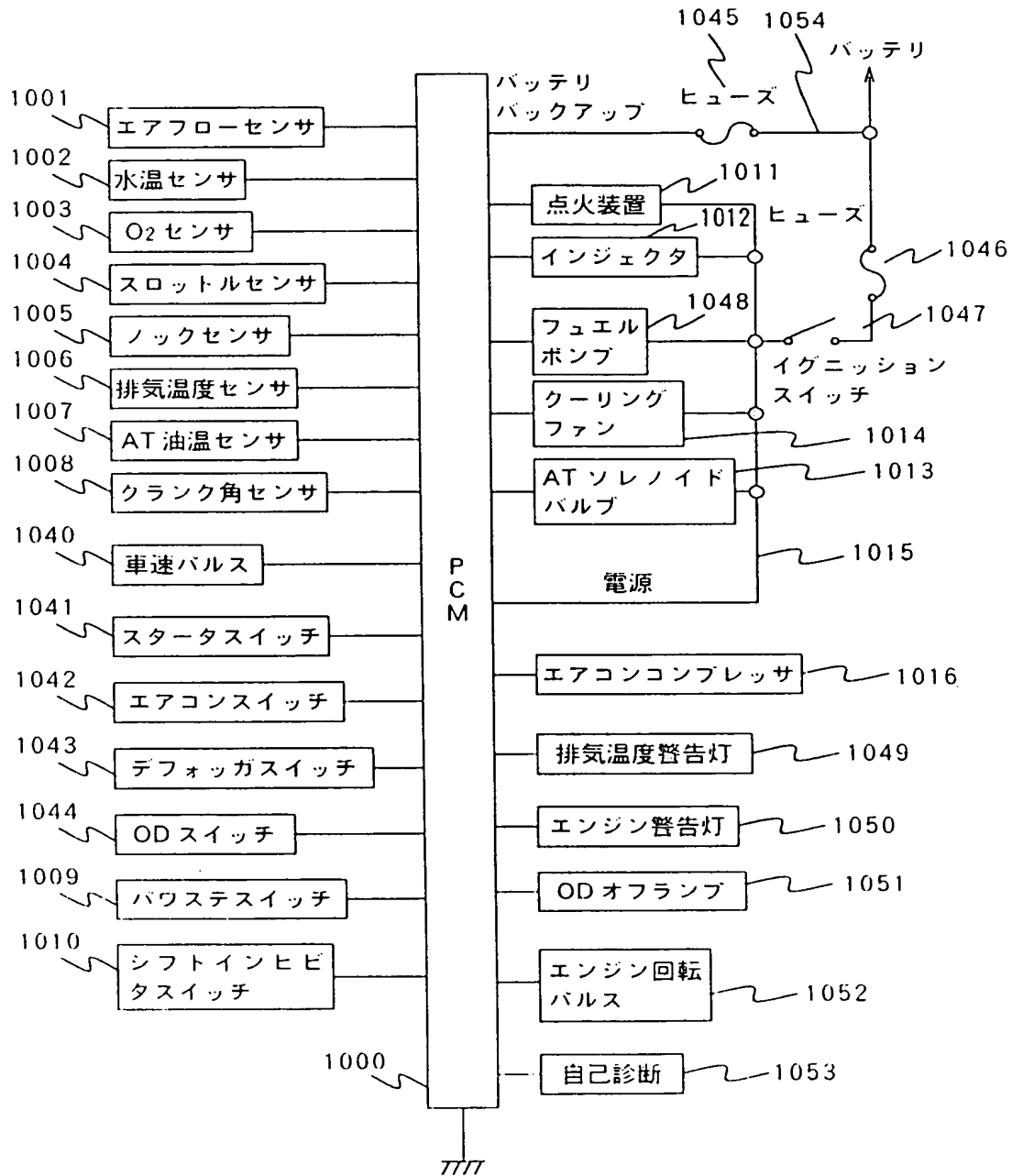


第 67 図



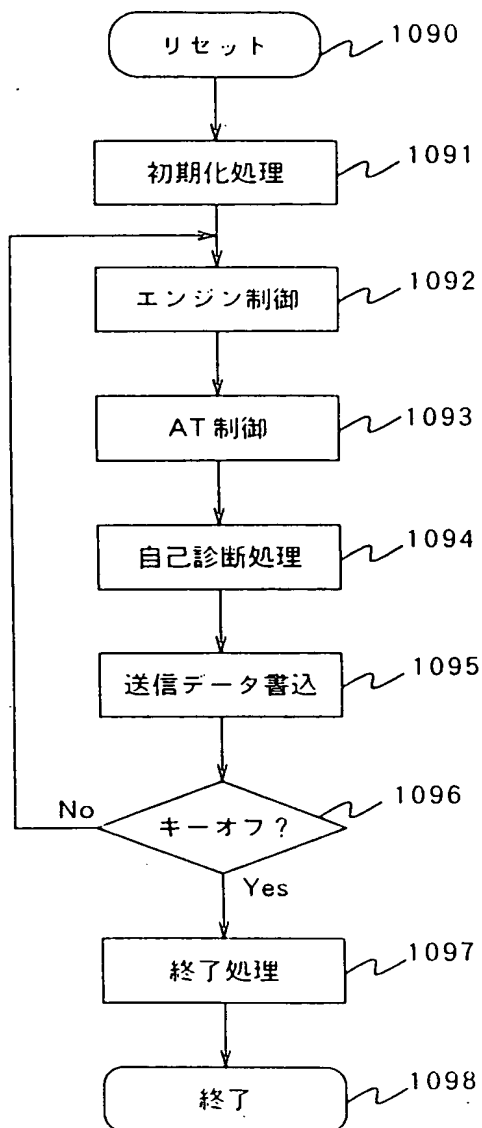
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 68 図



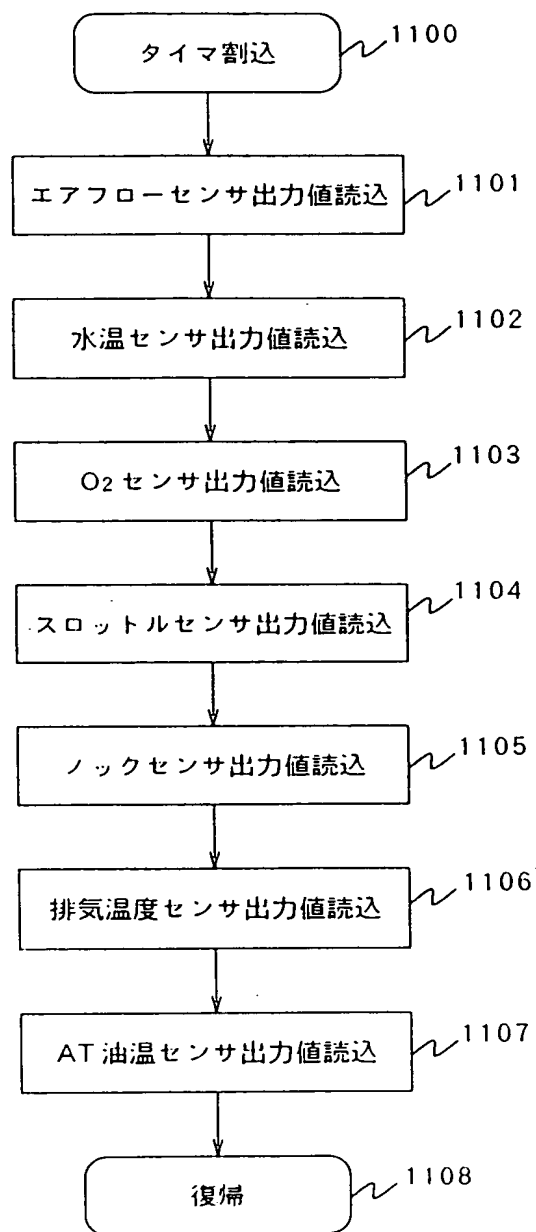
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 69 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

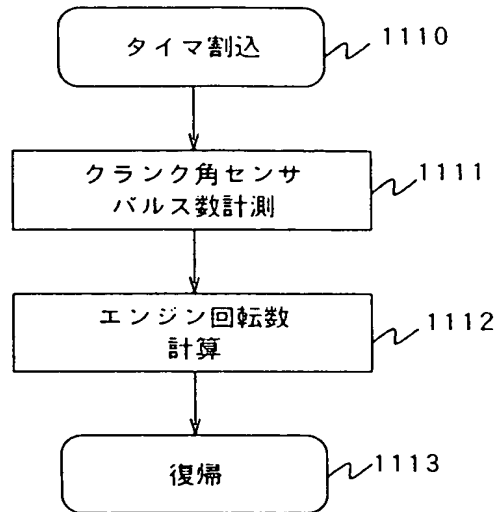
第 70 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

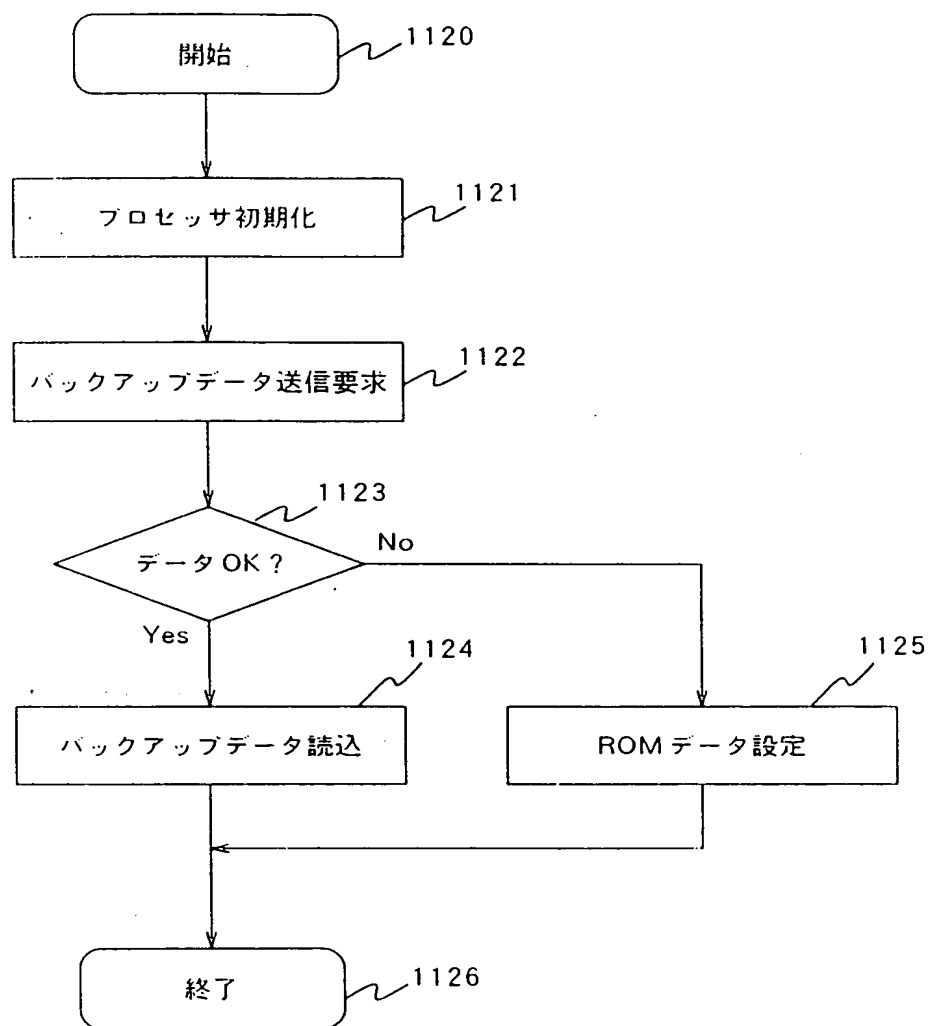


## 第 71 図



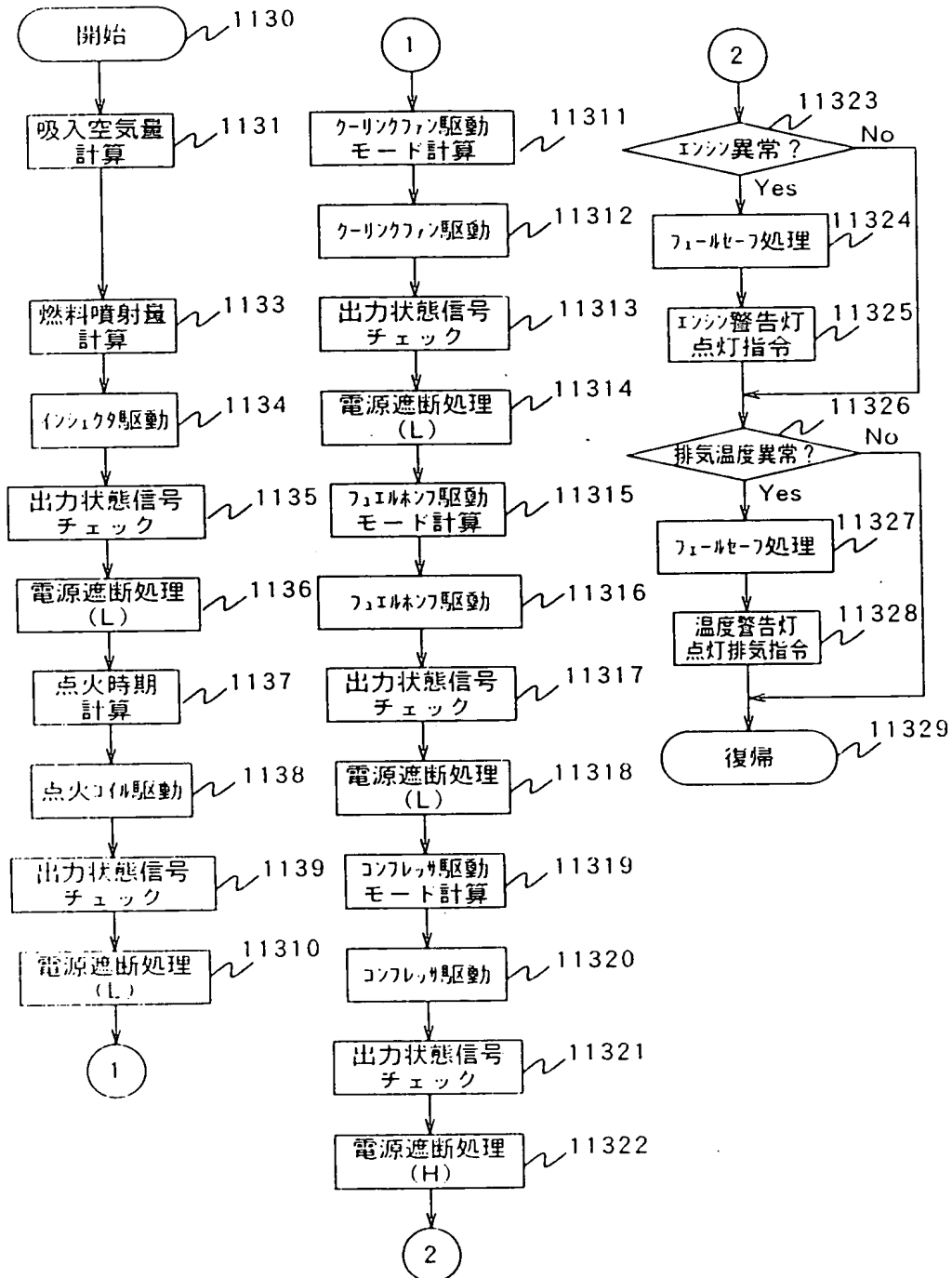
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 7 2 図



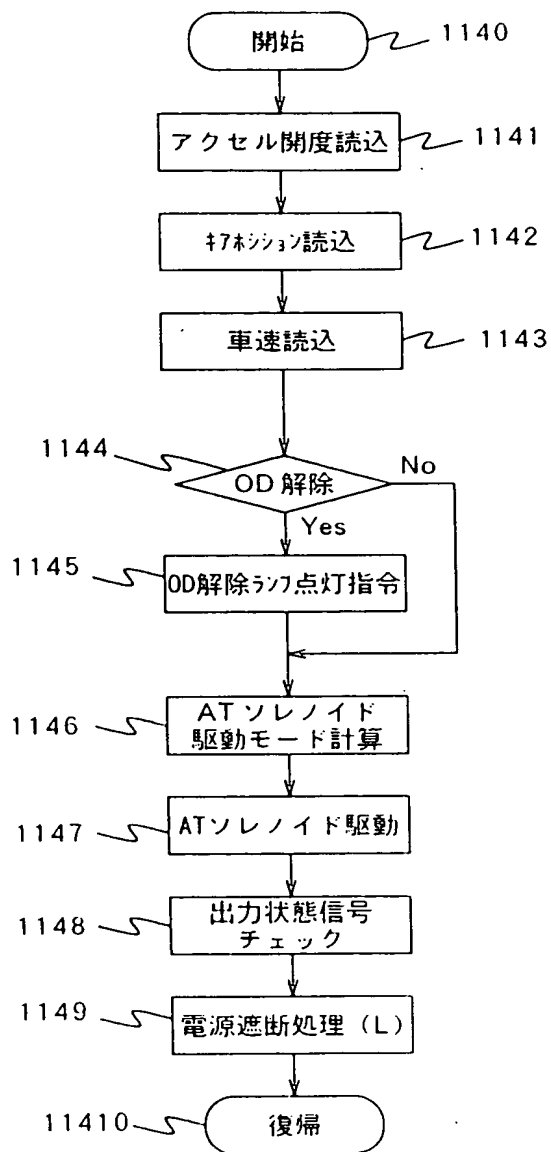
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 73 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

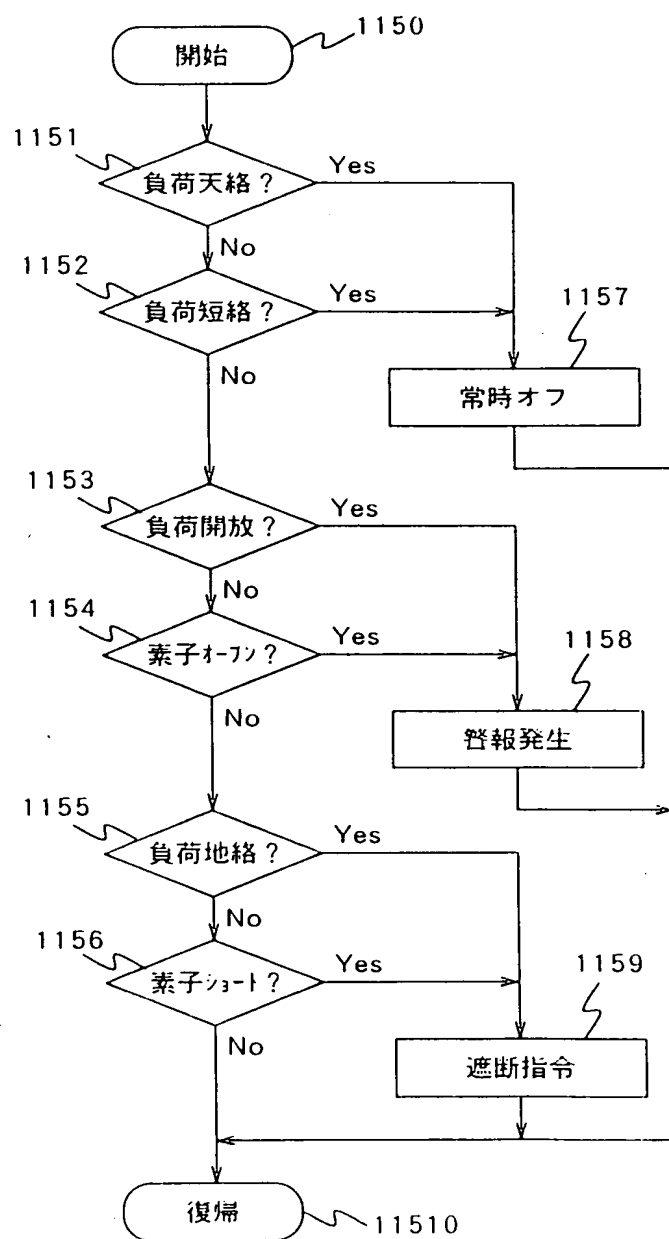
第 7 4 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

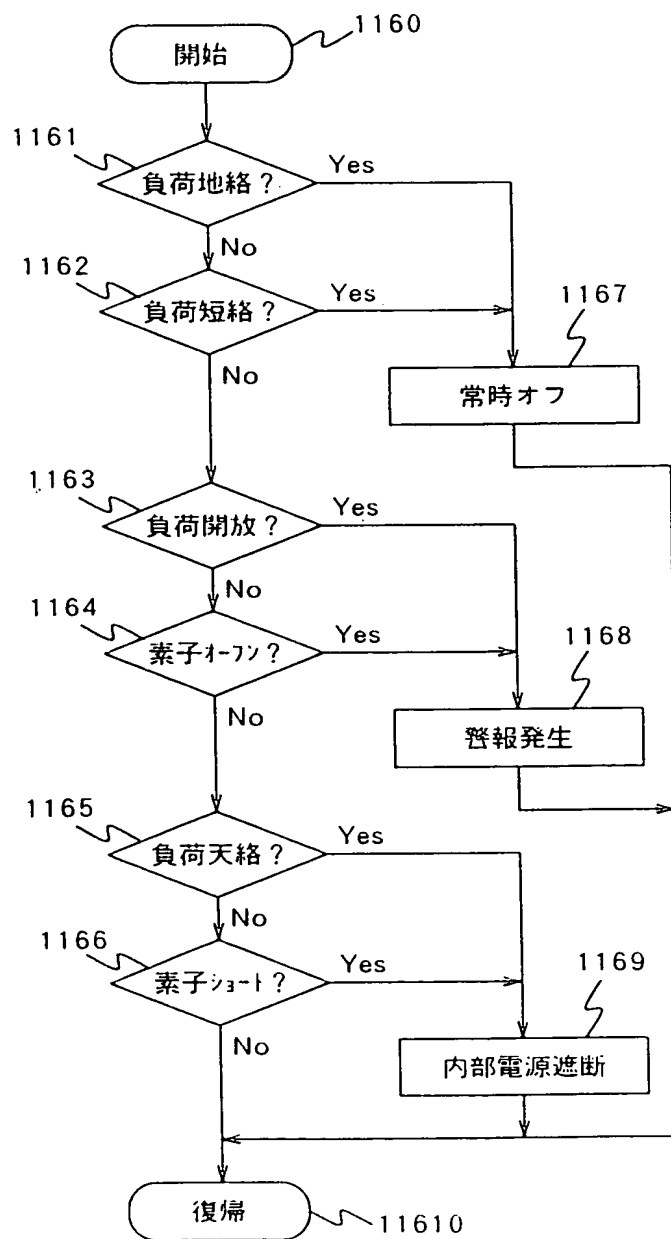


第 75 図



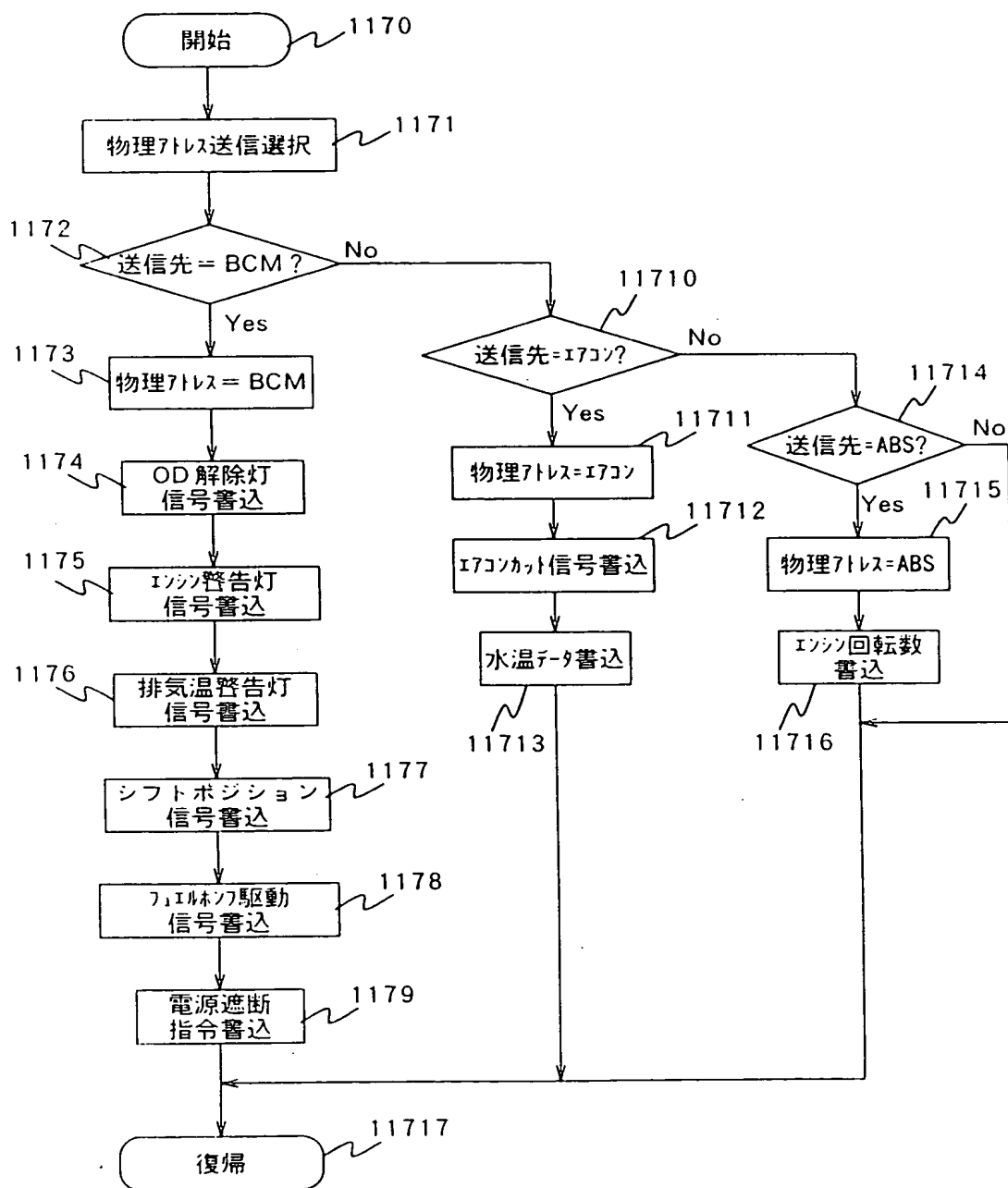
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 76 図



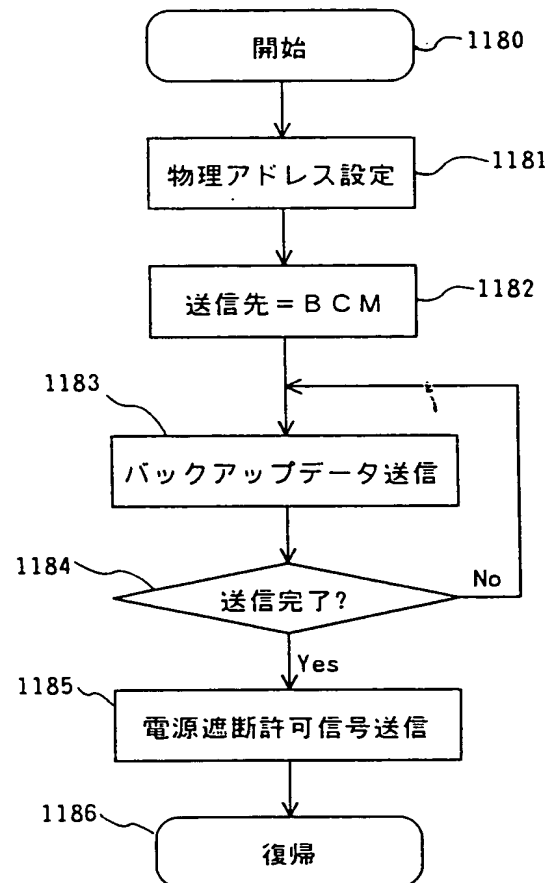
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第 77 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

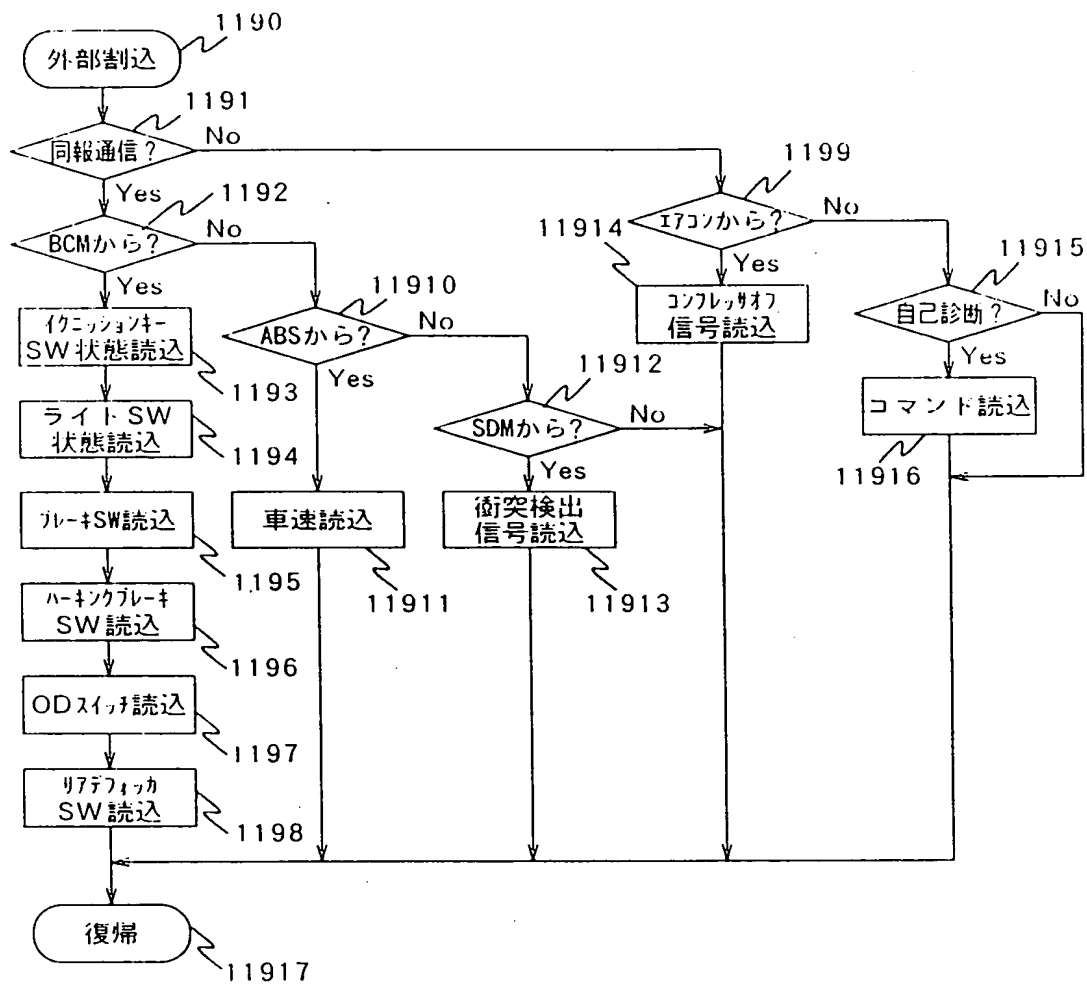
第 78 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

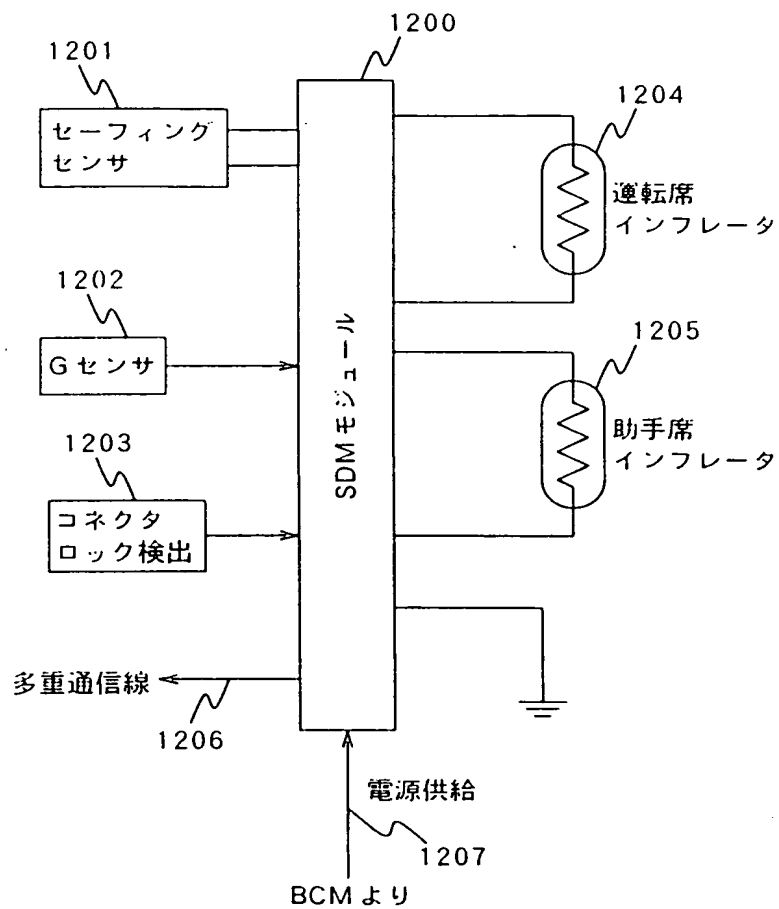


第 79 図



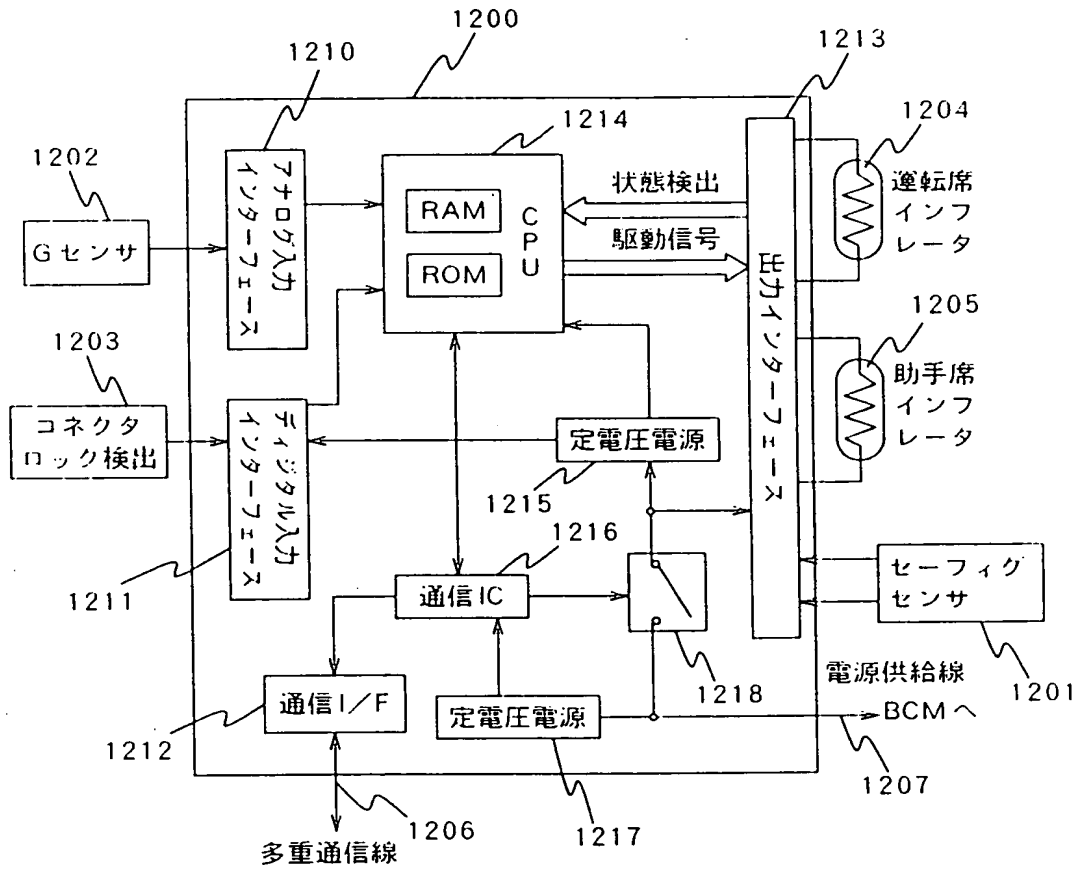
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 80 図



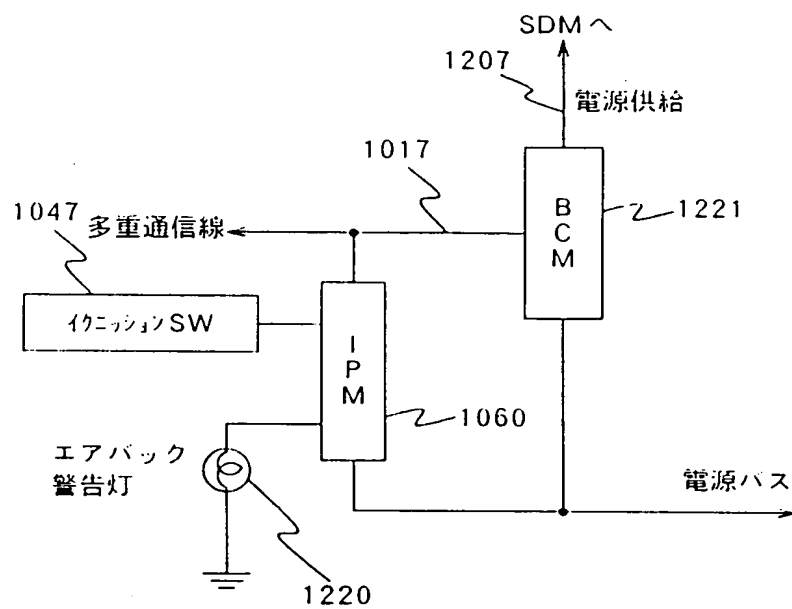
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 81 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

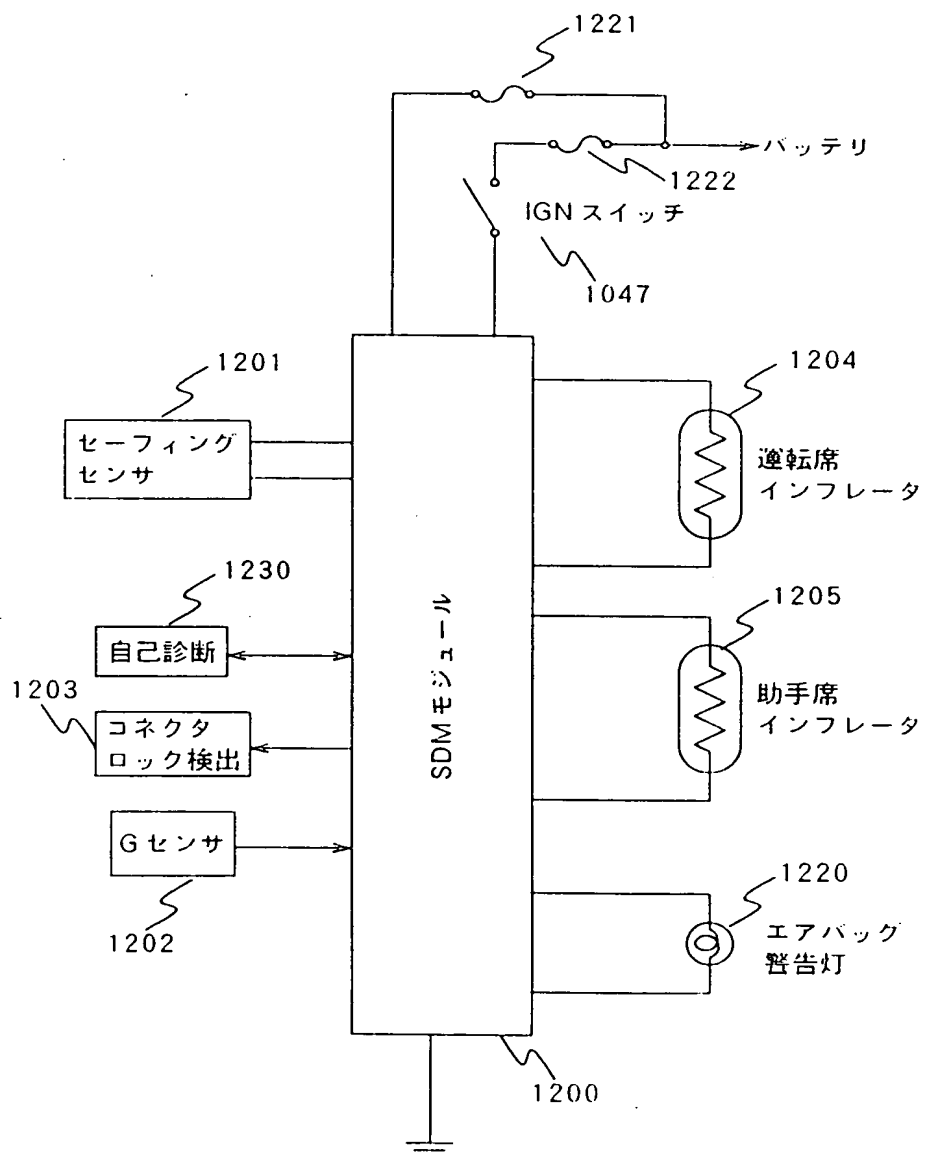
第 82 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

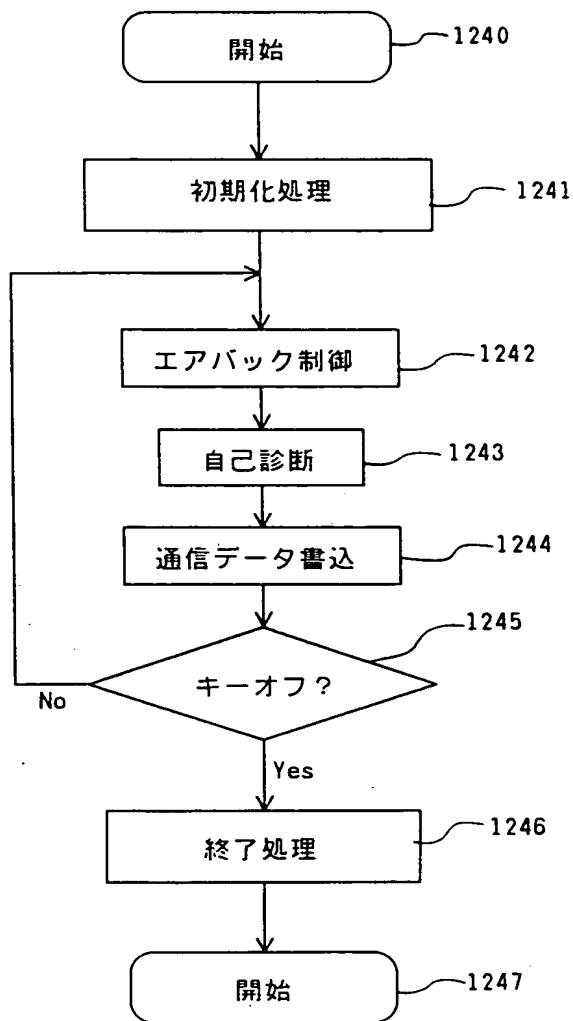


第 83 図



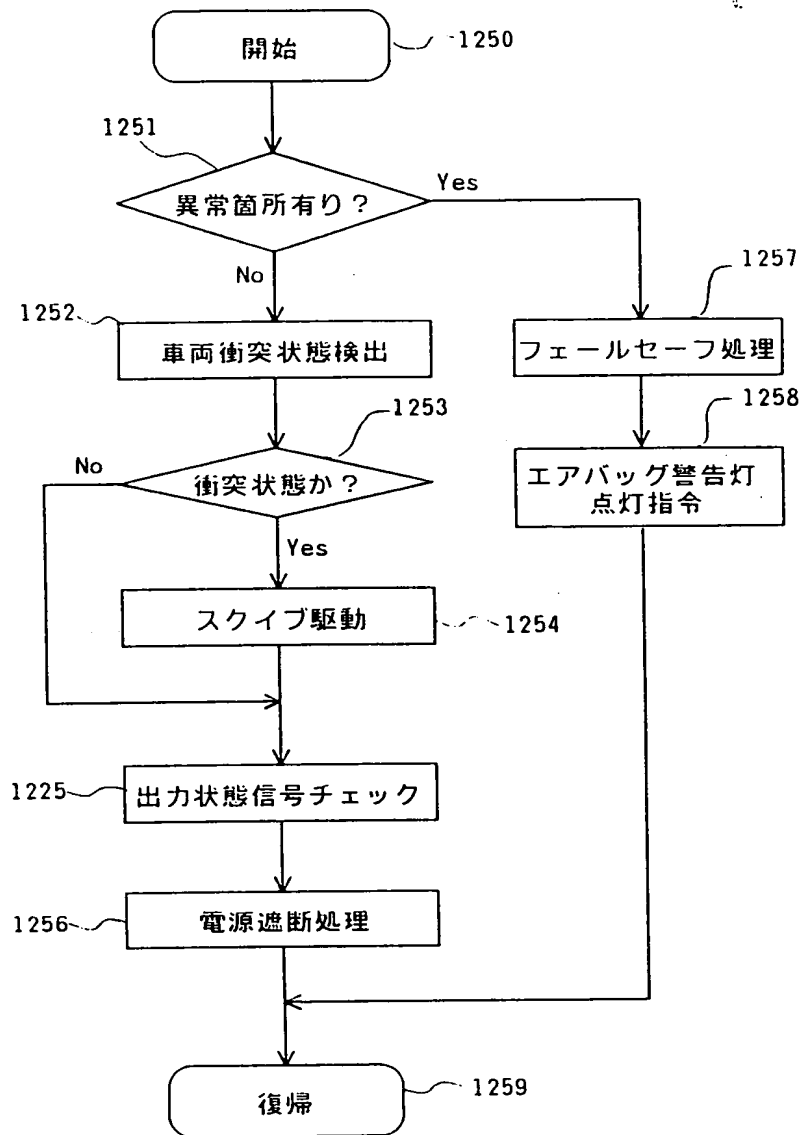
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第 8 4 図



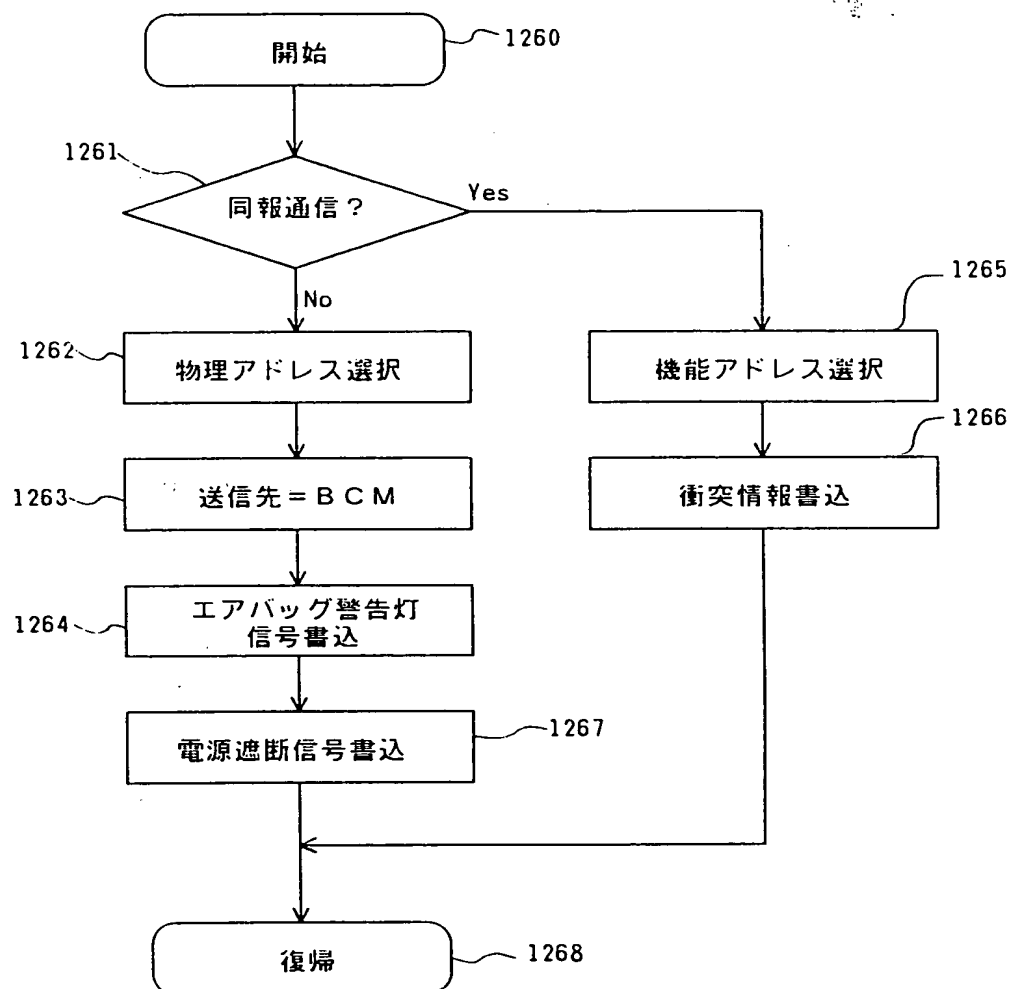
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 85 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

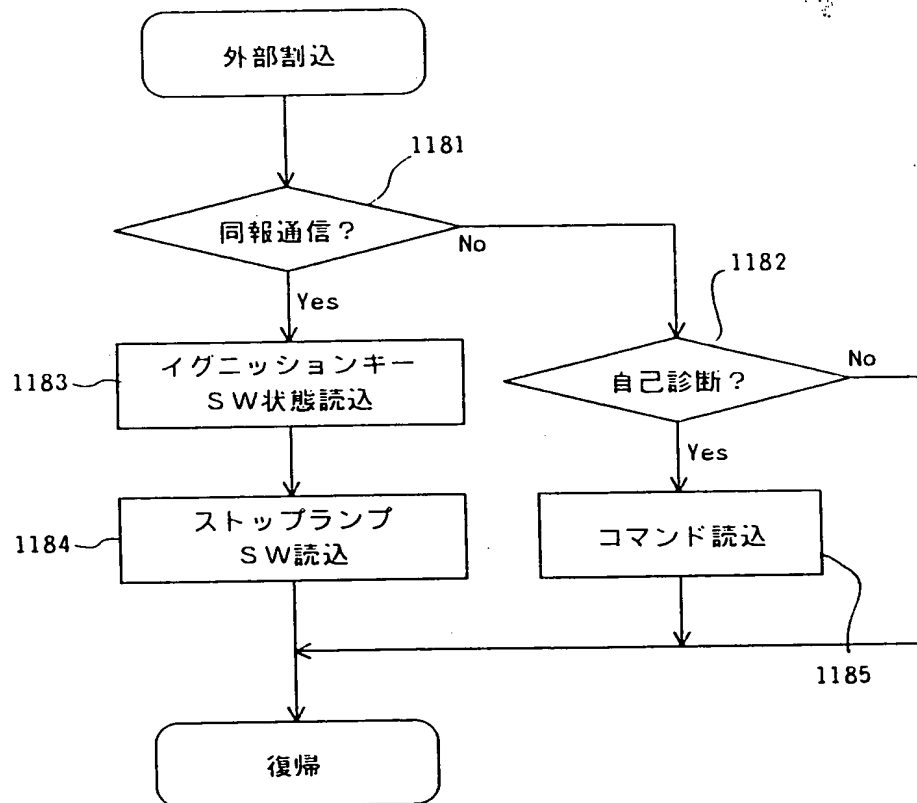
第 86 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

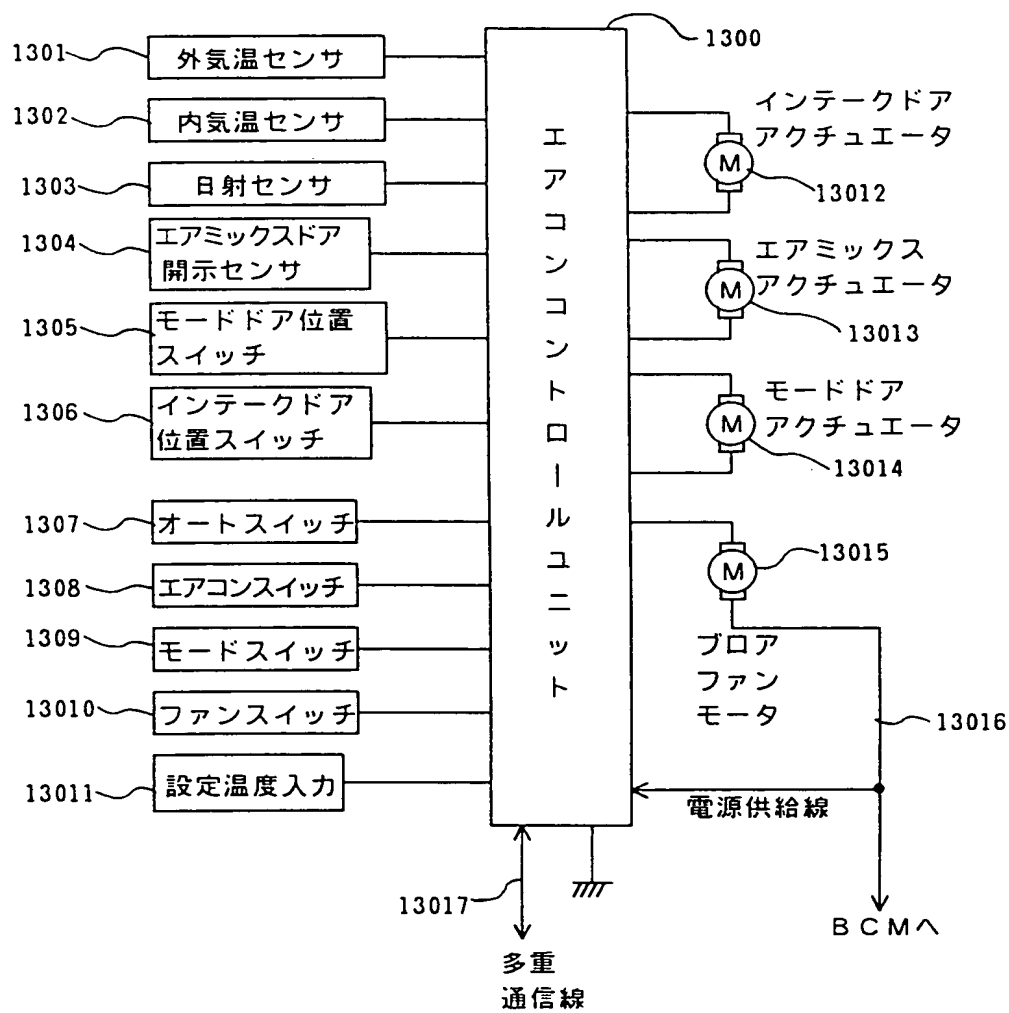


第 87 図



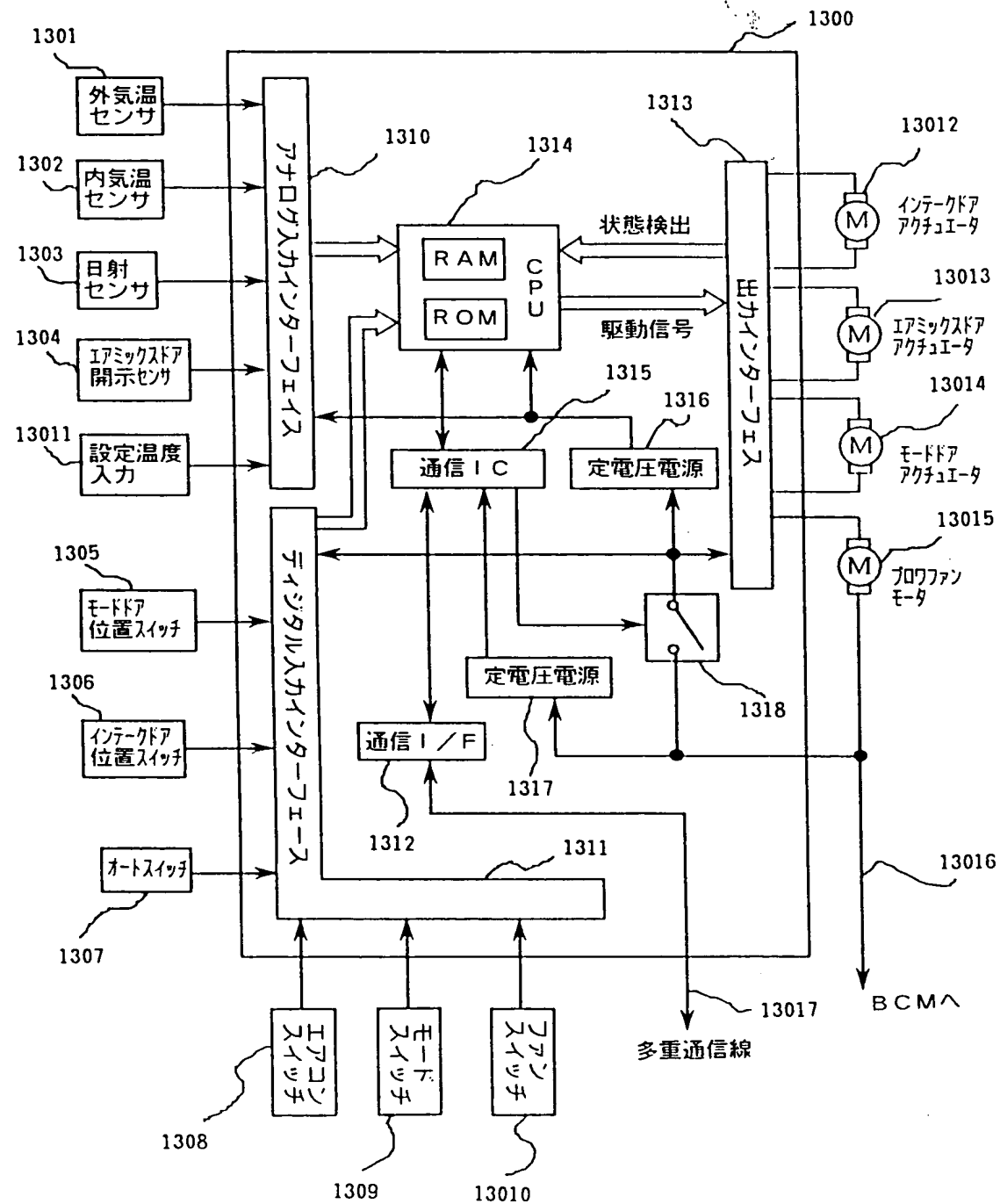
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 88 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 89 図



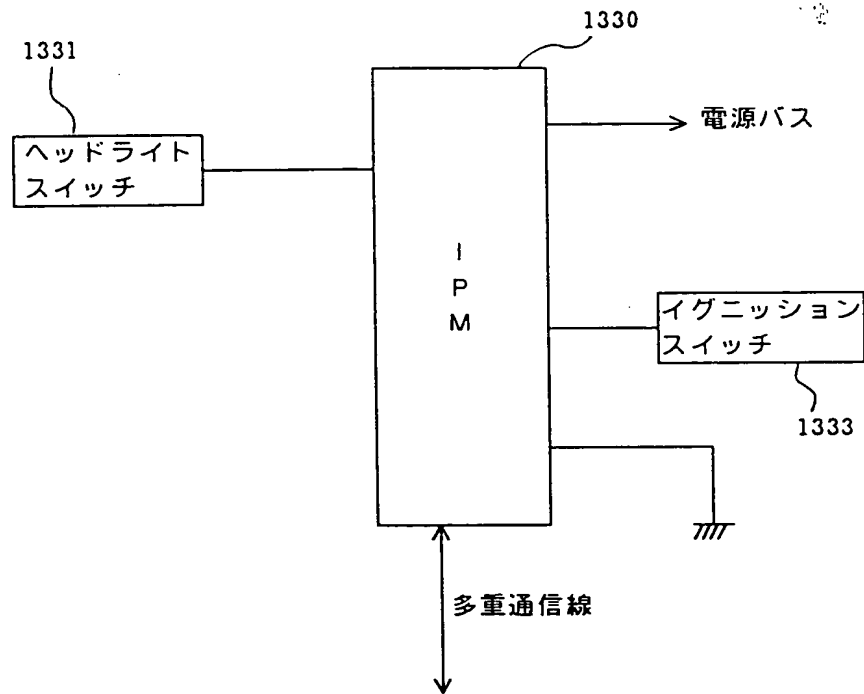
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



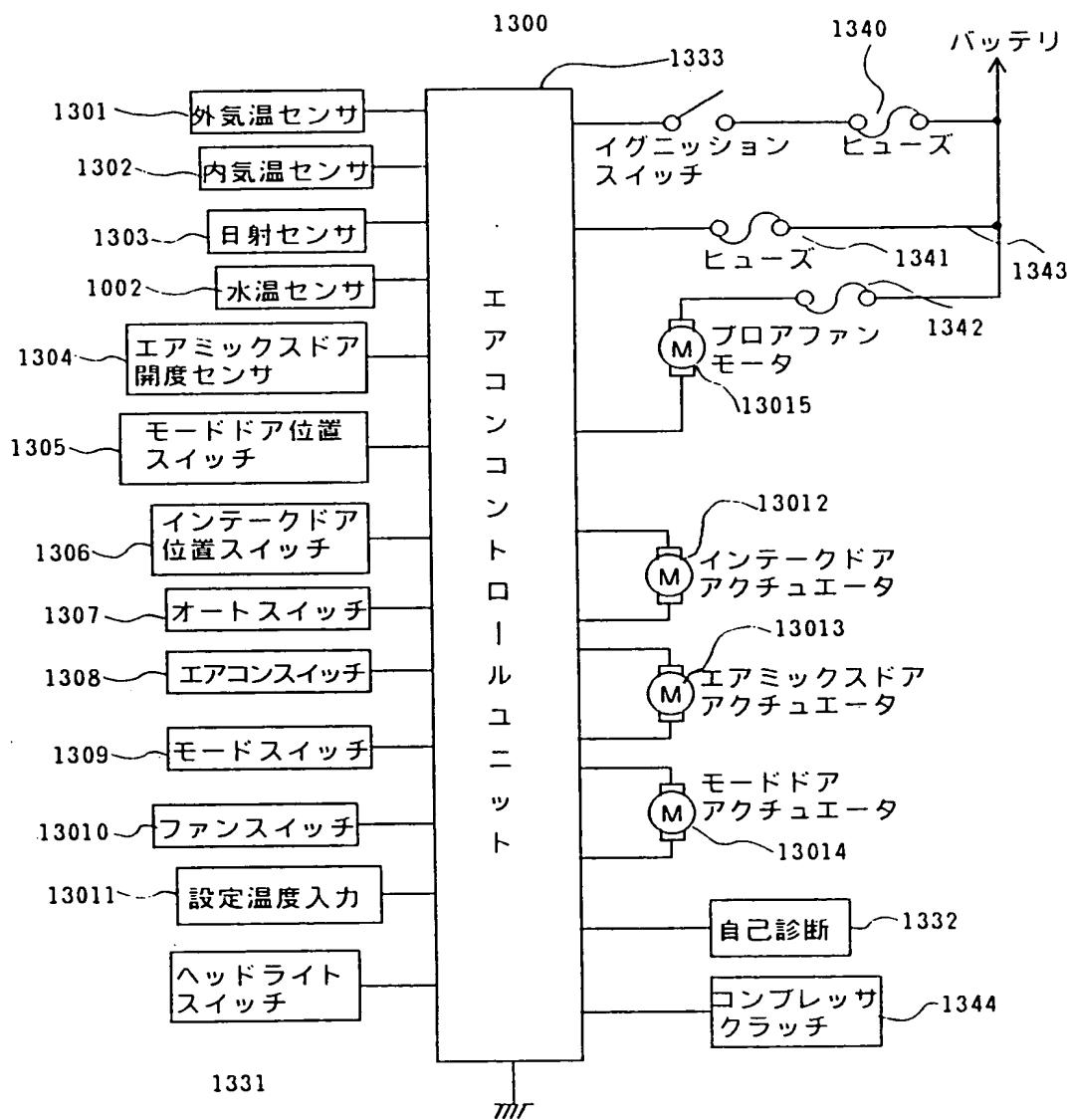
第 91 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

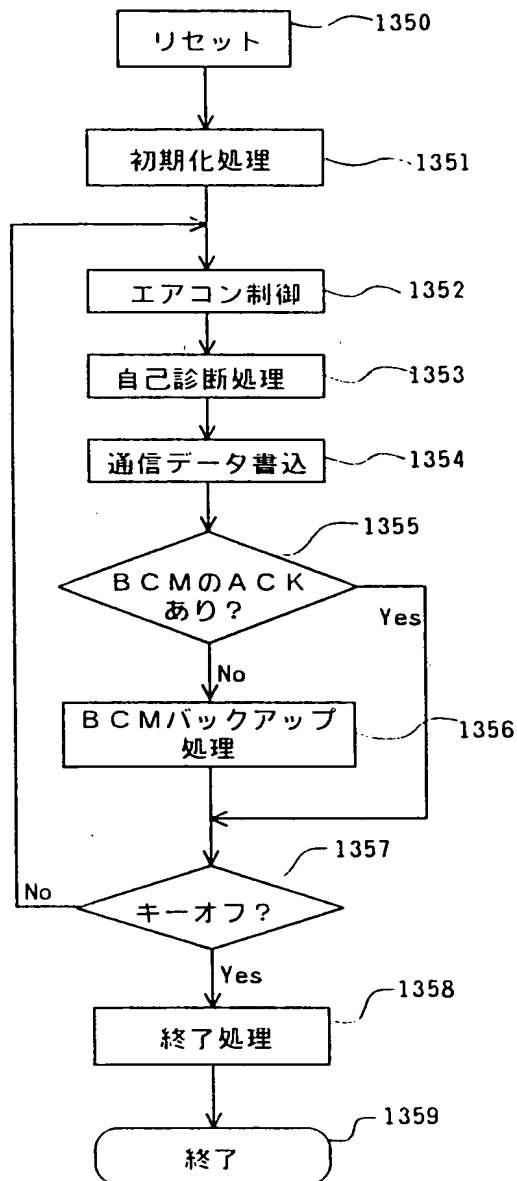
## 第 9 2 図

(従来例)



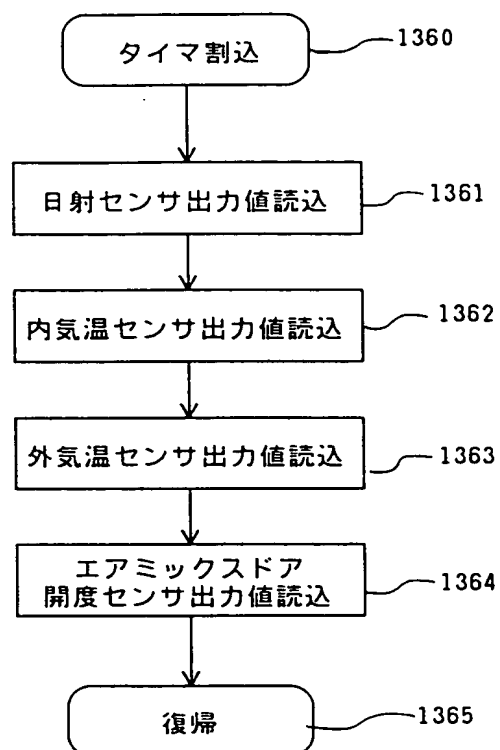
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 93 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

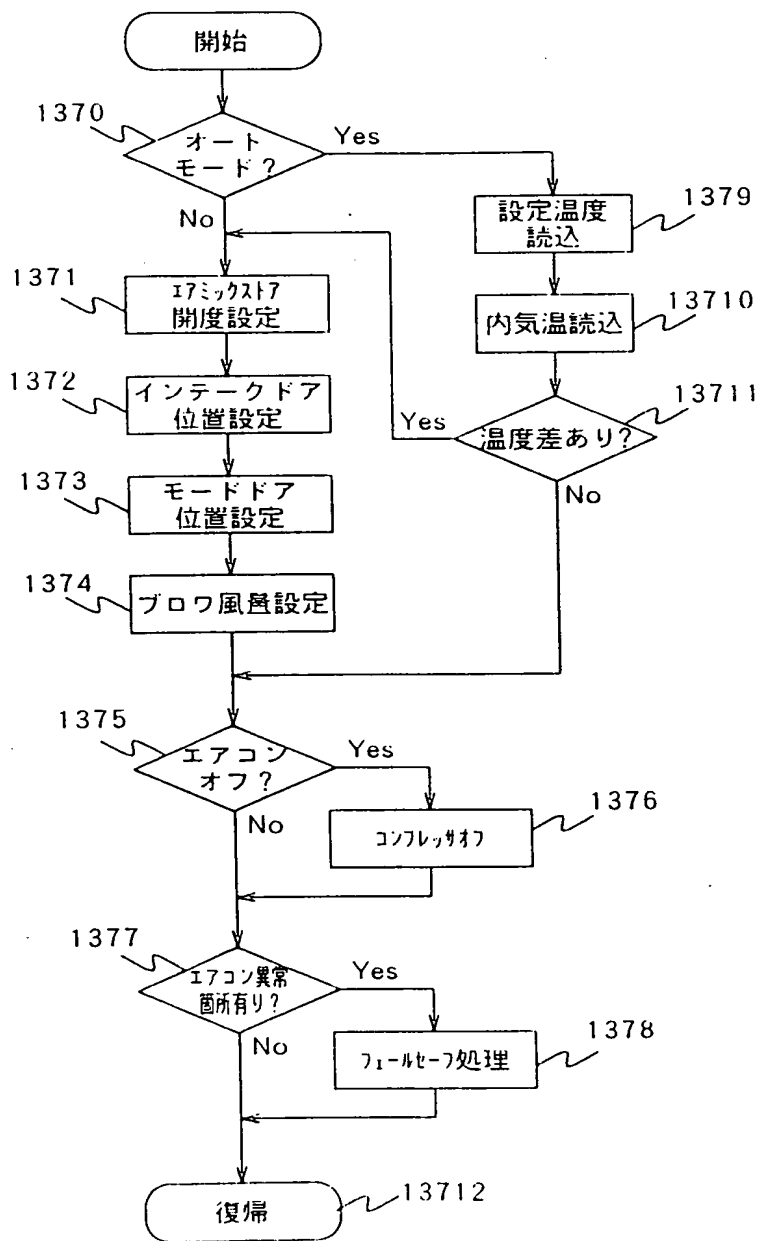
第 9 4 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

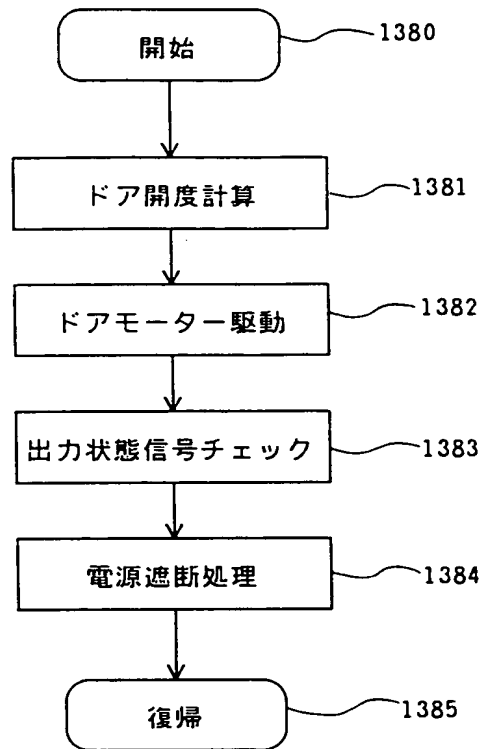


第 95 図



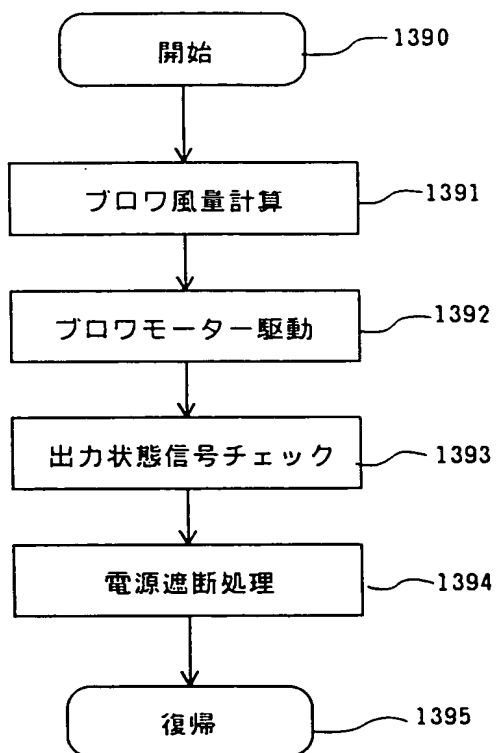
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 96 図



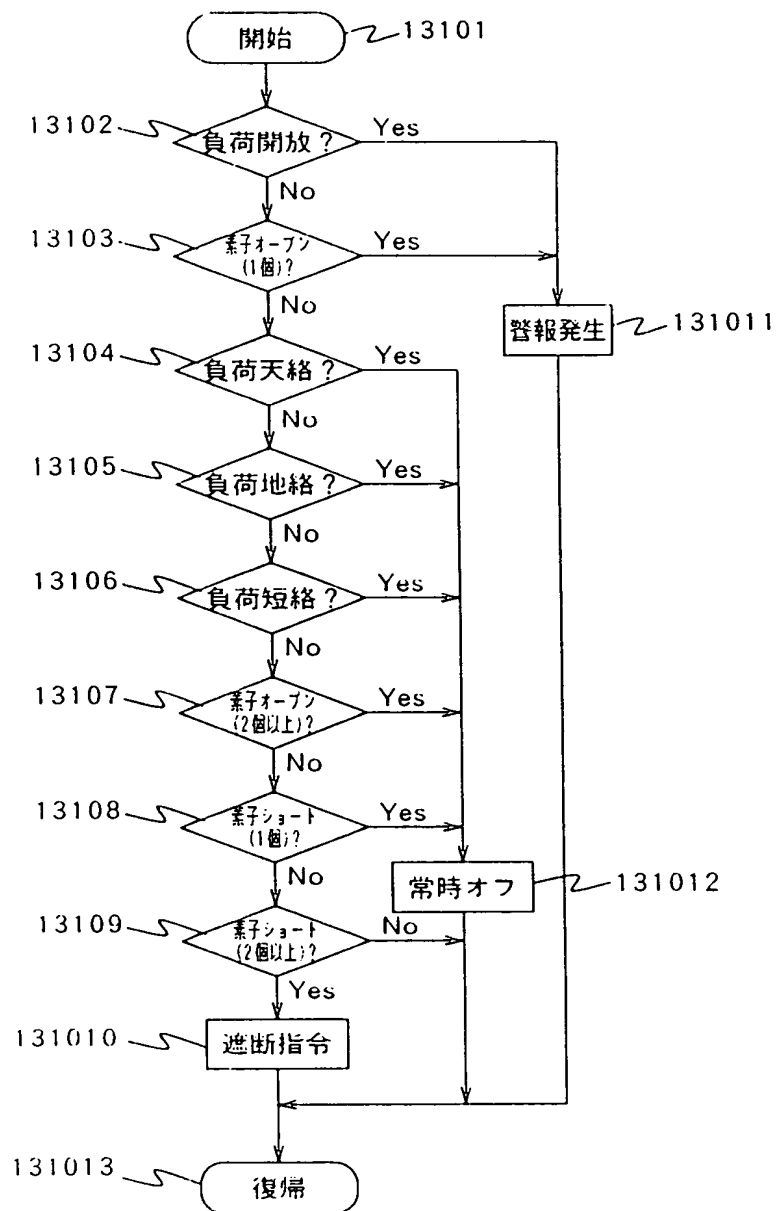
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 97 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

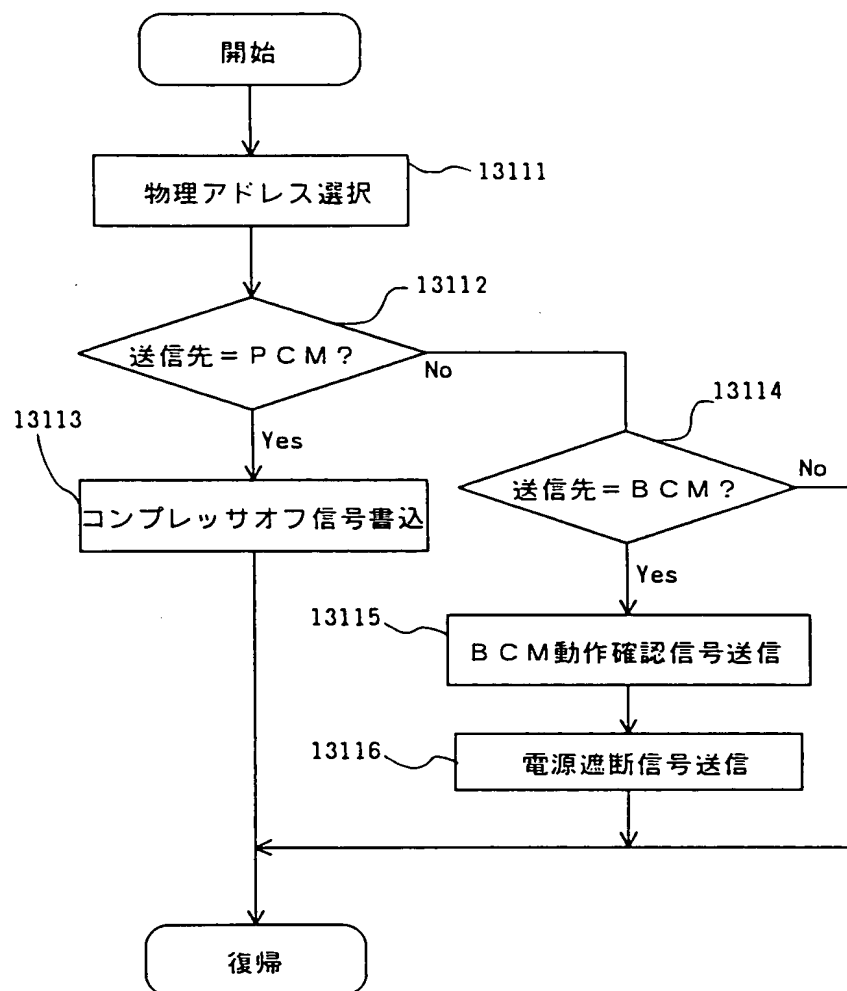
## 第 98 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

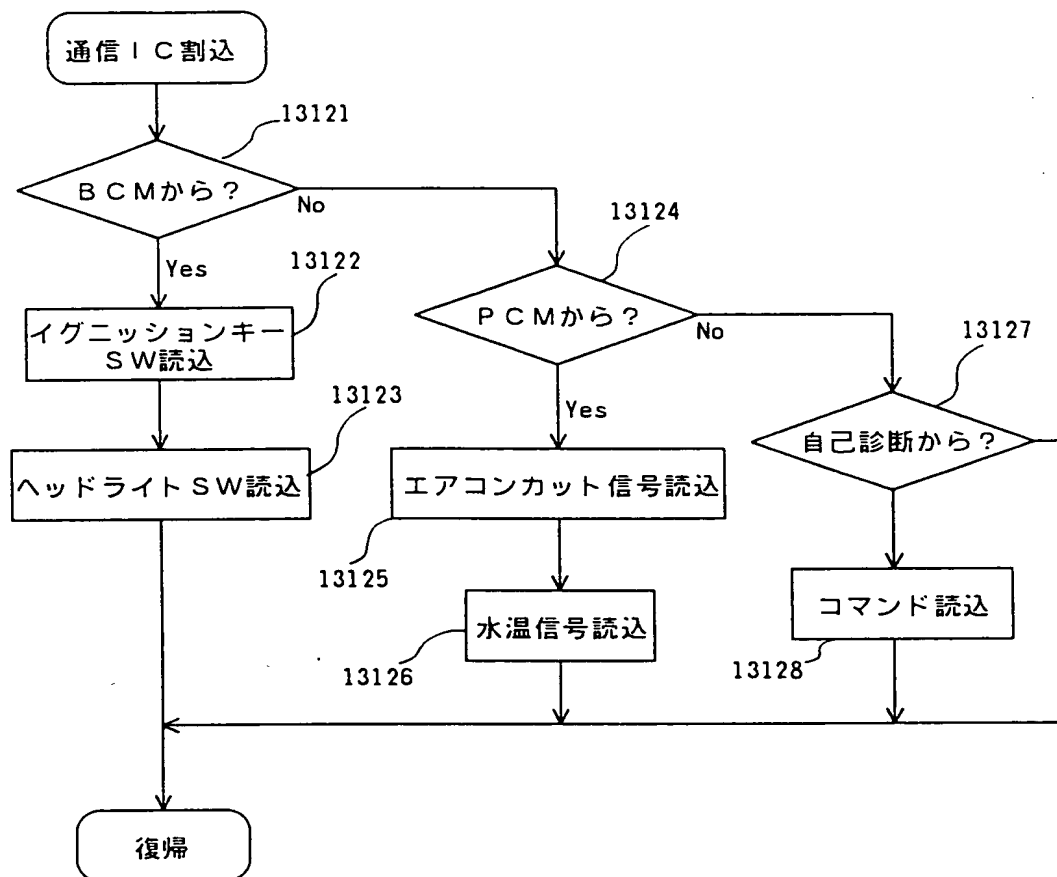


第 99 図



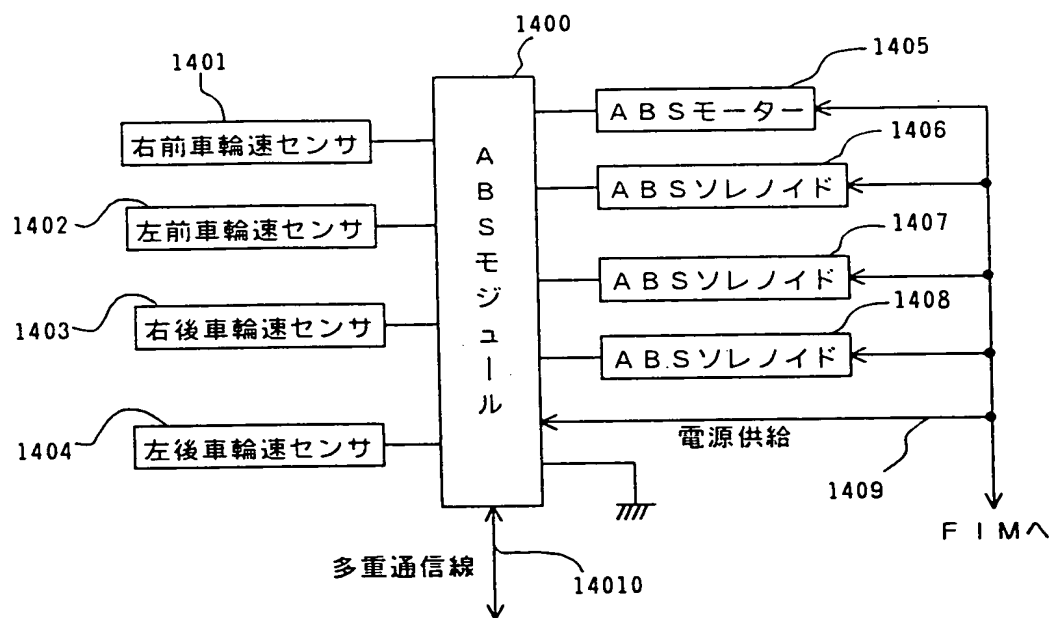
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 100 図



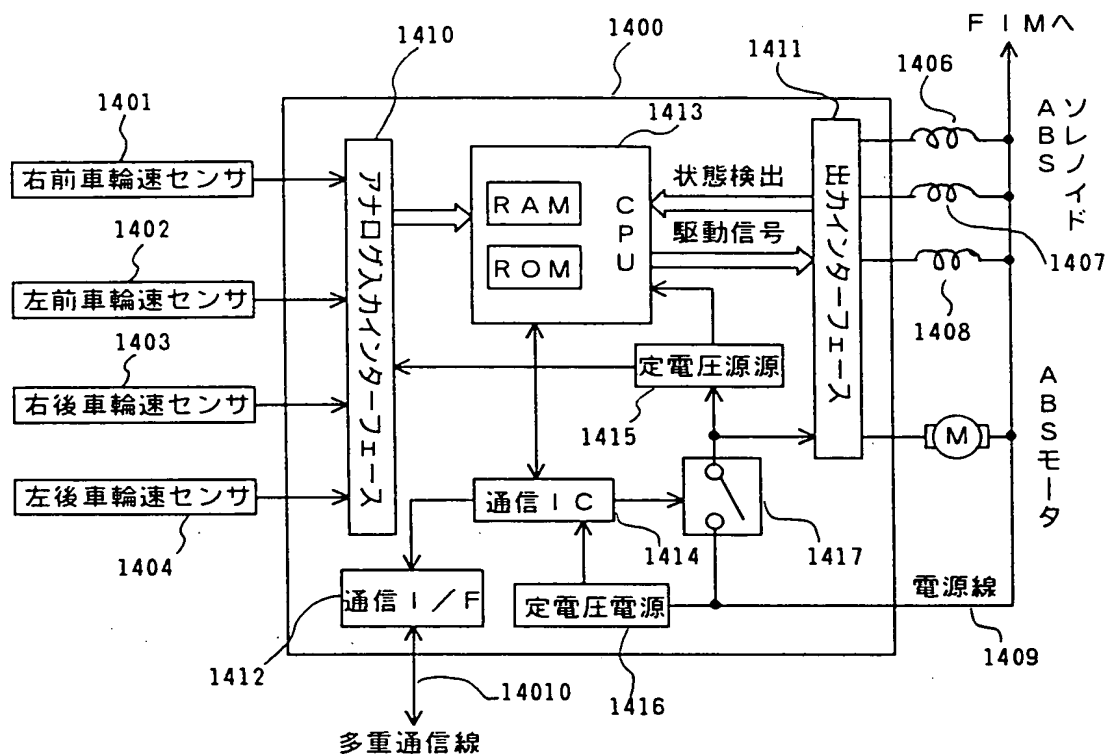
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 101 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

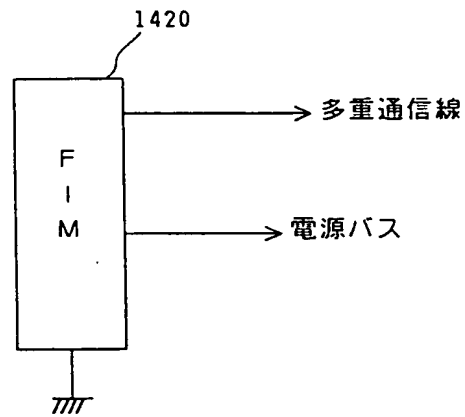
第 102 図



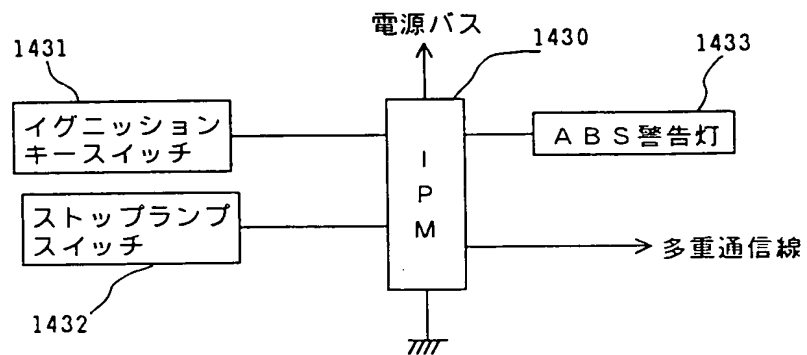
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第 103 図

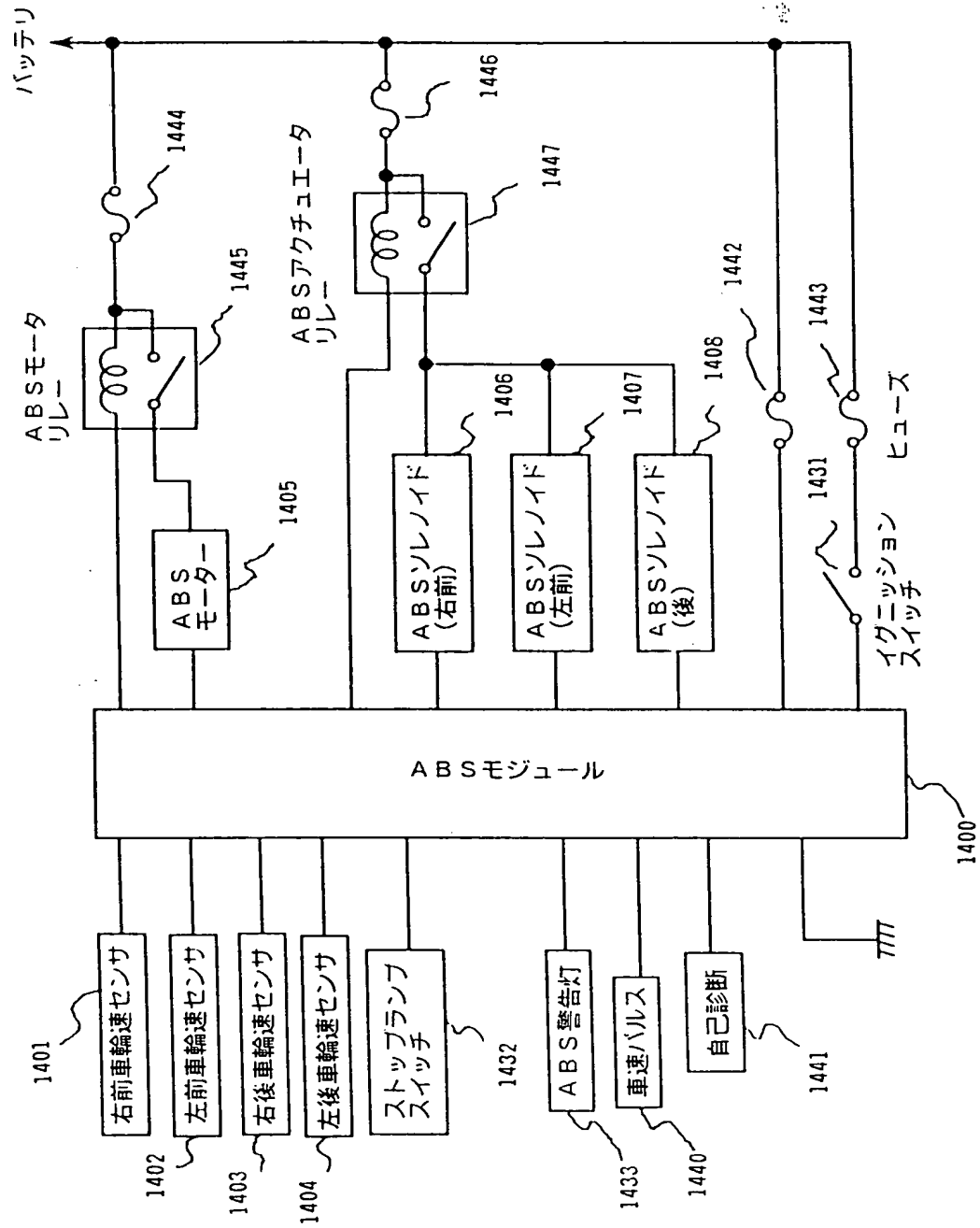


第 104 図



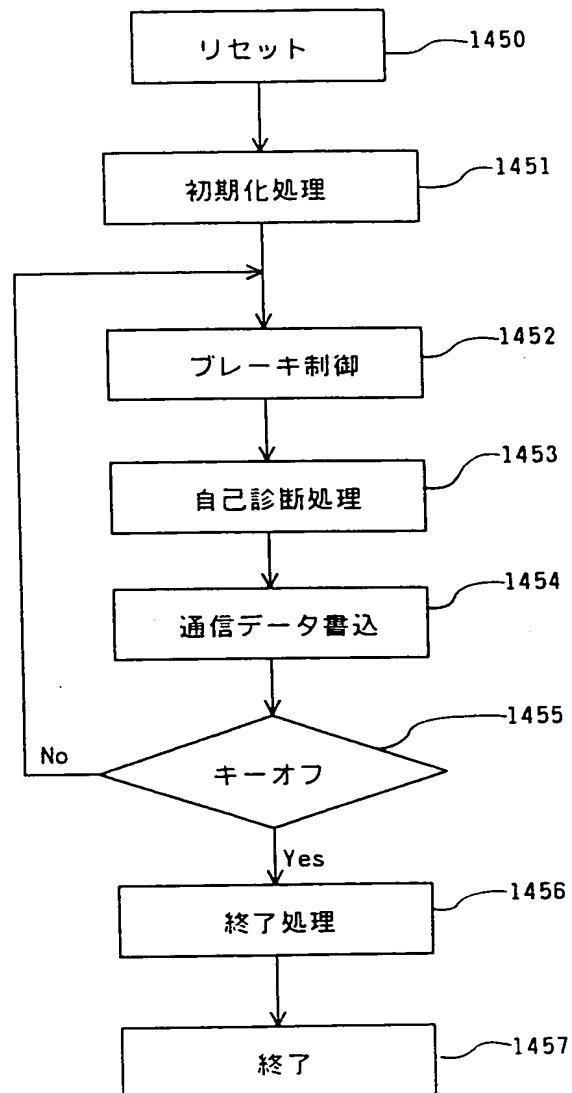
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 105 図



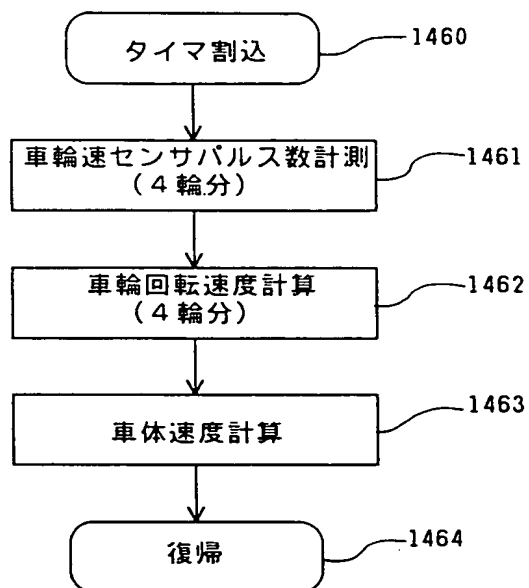
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 106 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

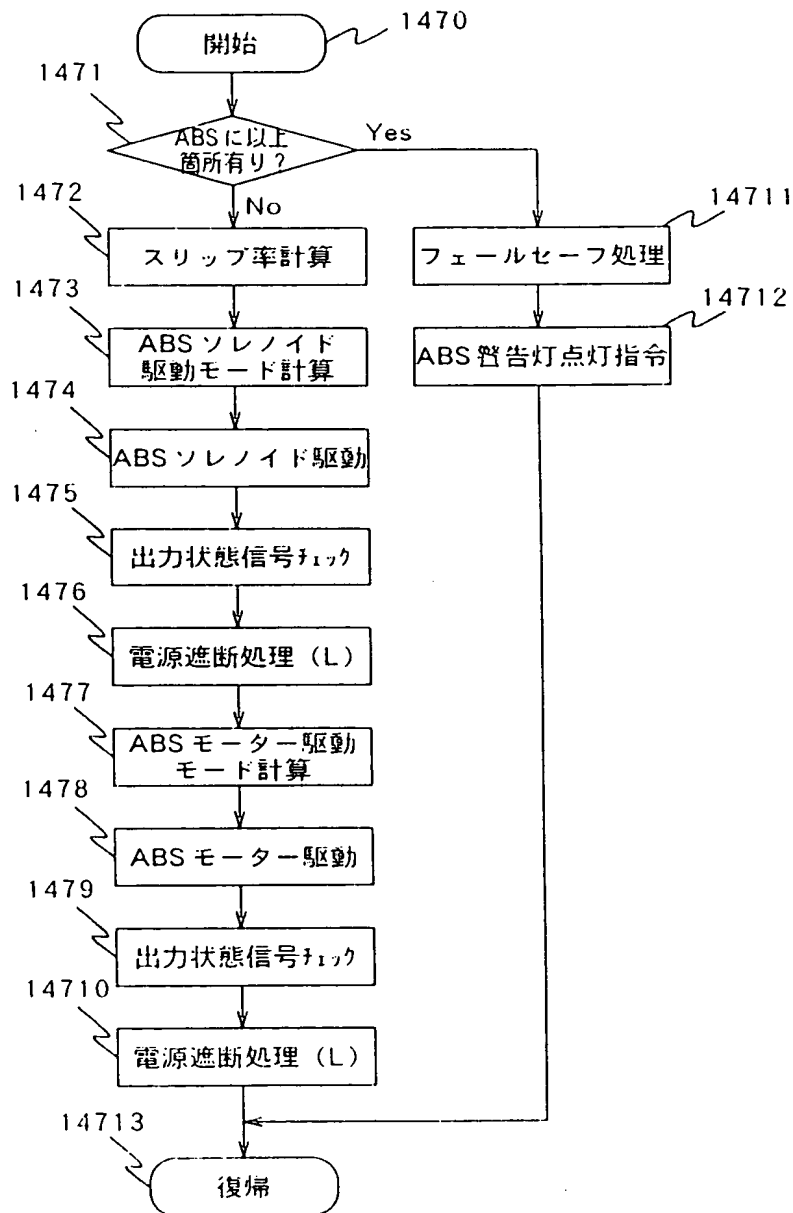
第 107 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

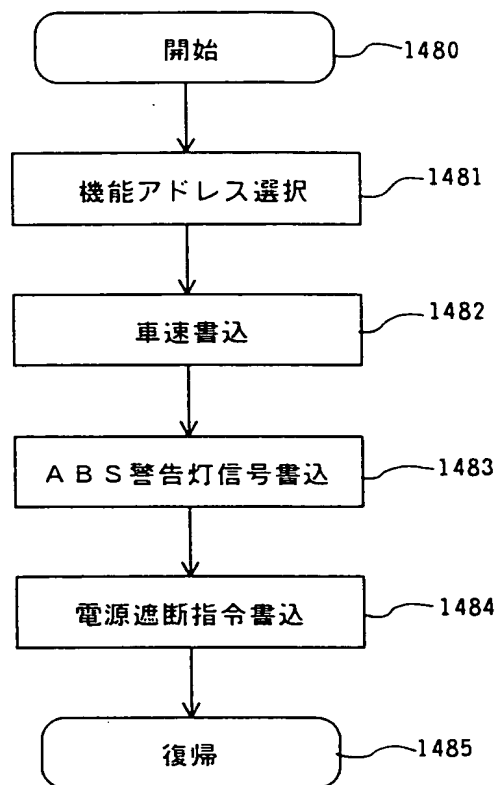


第 108 図



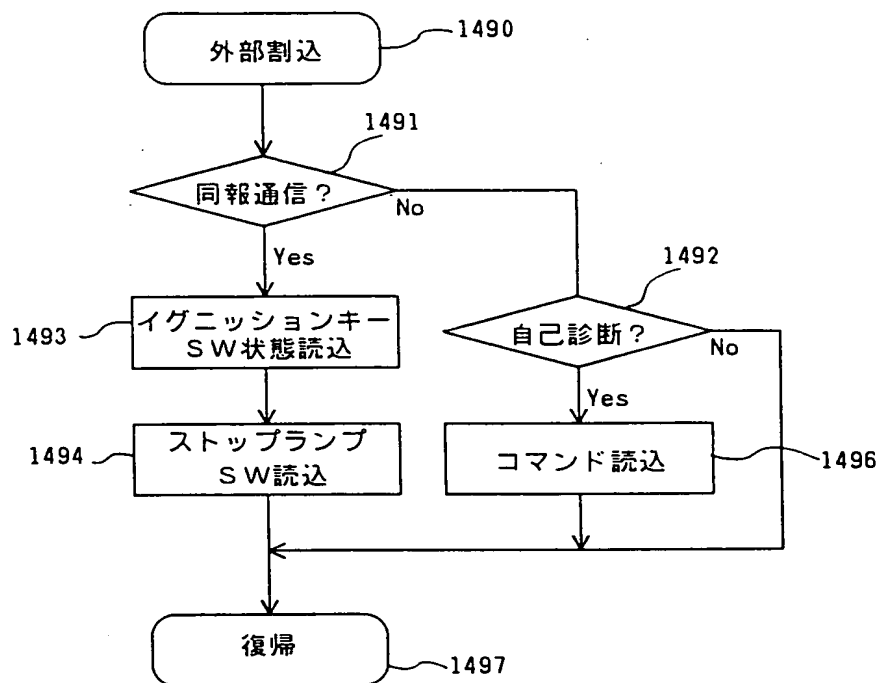
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第 109 図



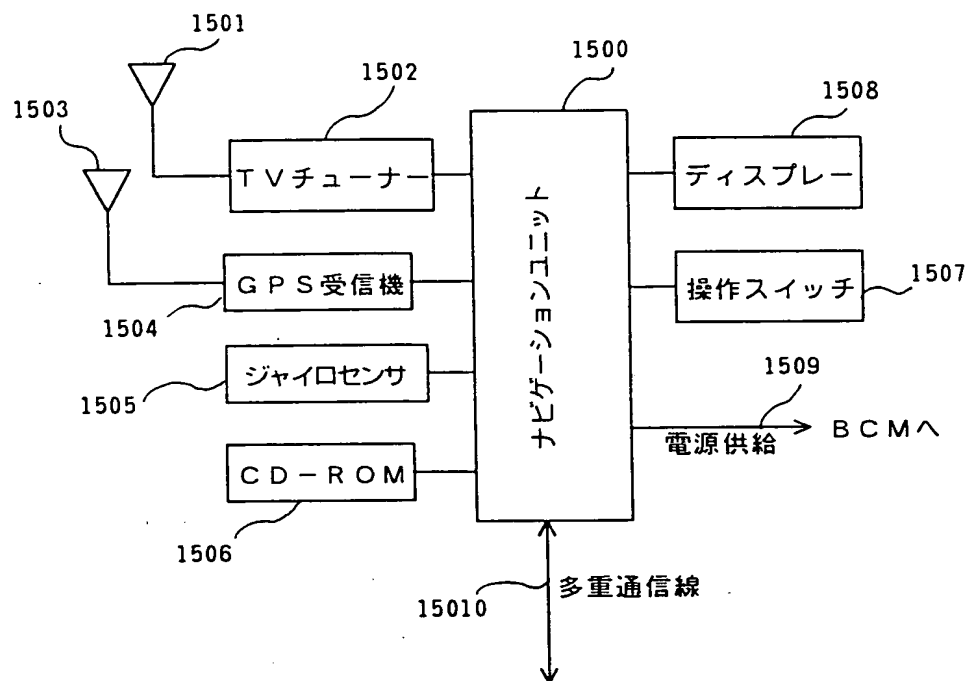
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 110 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

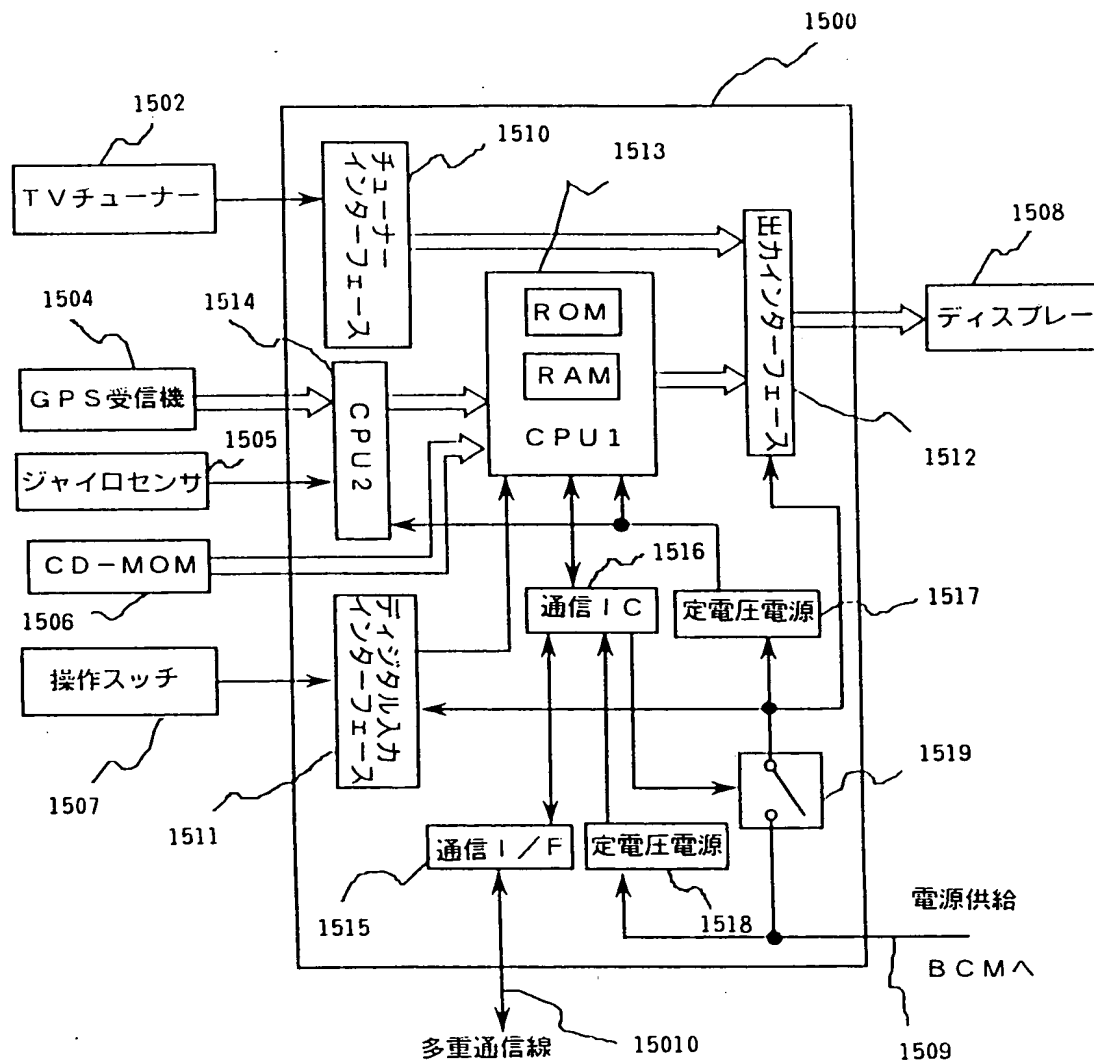
第111図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第 112 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**